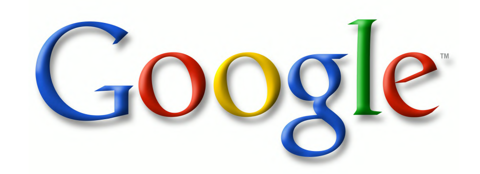





600016244N
PRESS G. 94.
SHELF a.
No 5.
1662 d. 91



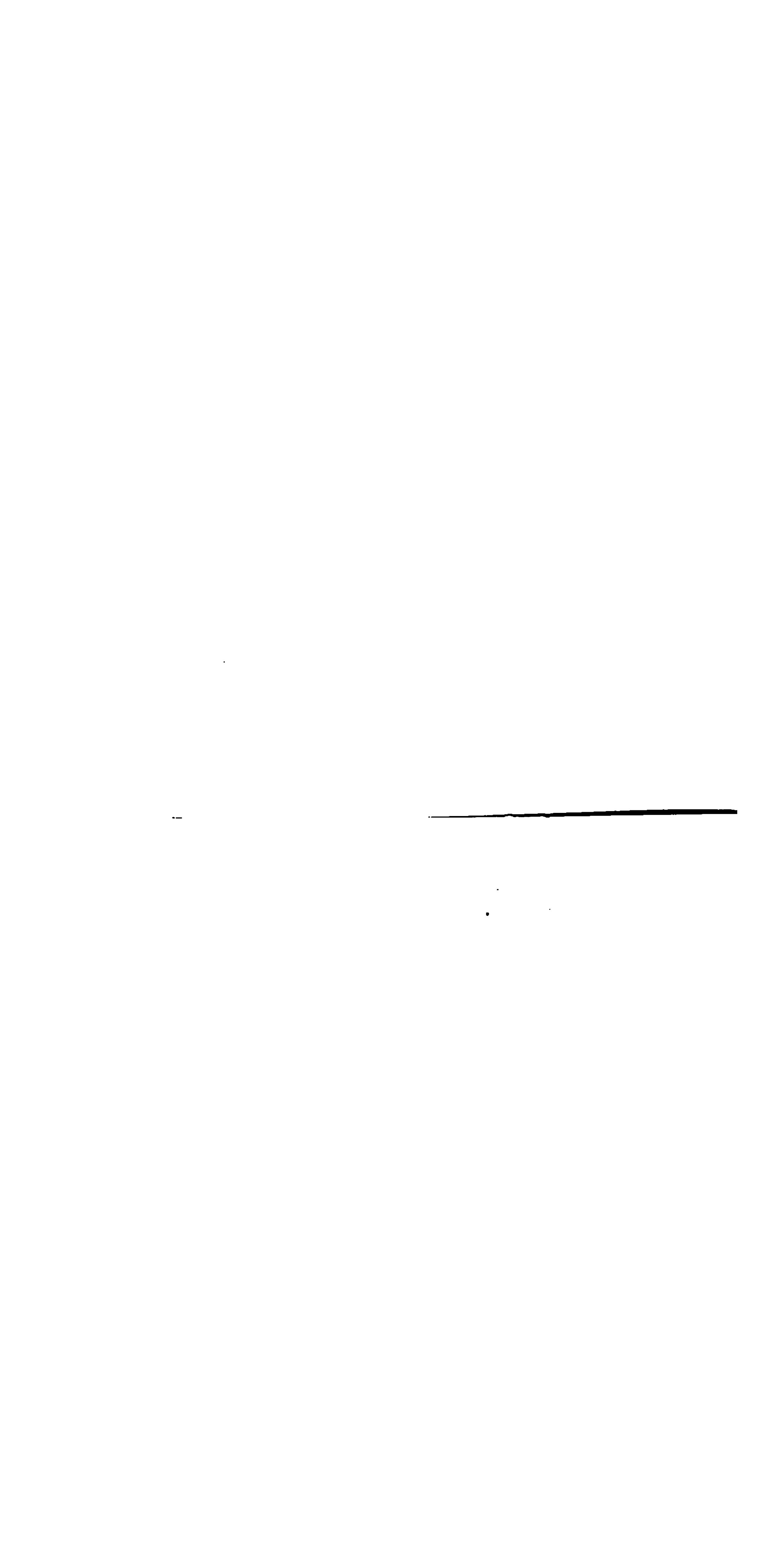






Eine kurze Reise gestattete dem Verfasser nicht, die Correctur des dritten Bogens selbst zu besorgen. Daher sind, ausser einer sonst fremden Orthographie, folgende Sinn-störende Druckfehler stehen geblieben, die der Leser, vor der Lectüre zu verbessern, ersucht wird:

Seite	34	Zeile	13	statt	In lies Zu
-	34	-	13	-	ihm lies ihnen
-	36	-	1	-	nur lies nun
-	36	-	27	-	nur lies nun
-	38	-	15	-	An den lies An die
-	39	-	18	-	bei anderen lies bei anderen Wirbelthieren
-	41	-	5	-	zurückgeschobenen lies zwischengeschobenen
-	41	-	29	-	sich lies sie
-	45	-	5	von	unten statt so lies sehr.





HANDBUCH

DER

ZOOTOMIE

VON

v. SIEBOLD UND STANNIUS.

ZWEITER THEIL.

DIE WIRBELTHIERE

VON

HERMANN STANNIUS,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU ROSTOCK.



ZWEITE AUFLAGE.

BERLIN.
VERLAG VON VEIT & COMP.
1854.

HANDBUCH

DER

ANATOMIE DER WIRBELTHIERE

VON

HERMANN STANNIUS,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU ROSTOCK.

ZWEITE AUFLAGE.

BERLIN.
VERLAG VON VEIT & COMP.
1854.



Vorwort.

Als vor etwa vierzehn Monaten die Aufforderung der Herrn Verleger zu Besorgung einer neuen Auflage des „Lehrbuches der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere" an mich gelangte, war ich einerseits erfreuet über die sich bietende Gelegenheit, die Umgestaltung einer an so vielen Mängeln leidenden Druckschrift vornehmen zu können, während andererseits die lebhaftesten Zweifel mich beherrschten, ob es mir auch jetzt gelingen werde, eine, mässigen Ansprüchen genügende, Uebersicht der Organisationsverhältnisse der Wirbelthiere zu liefern. Der Umstand, dass schon der erste Versuch Manchem nützlich geworden ist, und dass das Bedürfniss einer neuen übersichtlichen Darstellung allgemein empfunden wird, wurde entscheidend für mich. Die Arbeit, deren erste Abtheilung ich hiermit dem Publikum übergebe, will nur ein Leitfaden sein für den Lernenden und ihm durch Andeutung der Quellen den Beginn eigener Studien erleichtern. Wenn sie auf eine unendliche Fülle der Bildungsverhältnisse ihn hinweiset, die als Variationen Eines Planes erscheinen, so mag Ehrfurcht in ihm geweckt werden vor dem

schöpferischen Geiste von dem Solches ausging, und wenn sie in Männern, wie Georg Cuvier, Carl Ernst v. Baer und Johannes Müller die Genien nennt, denen es oftmals gelungen, den grossen Gedanken dieser Schöpfungen nachzudenken, so zeigt sie ihm die Vorbilder, denen er nachzueifern trachte. — Was den Umfang der gegenwärtigen Arbeit anbetrifft, so wird er den der vorigen Auflage nur um ein Geringes überschreiten, da nicht die Aufzählung aller bekannten Einzelheiten, sondern nur eine übersichtliche Darstellung des Ganzen beabsichtigt ist. Meinerseits möchte ich für diese neue Bearbeitung eine ähnliche Nachsicht wünschen, wie sie der ersten Auflage zu Theil geworden ist.

Rostock, Ende Juli 1853.

Der Verfasser.

ERSTES BUCH.

DIE FISCHE.

Erstes Buch.

Die Fische. Pisces.[1]

Uebersicht der Gruppen.[2]

Subclassis I. *LEPTOCARDII*[3]).

Ordo: *Amphioxini. Branchiostoma.*

---

1) M. E. Bloch, Naturgeschichte der ausländischen Fische. Thl. 1—9. Berlin, 1785—1794. 4. Mt. Kpfrn. in fol. — M. E. Bloch, Oekonomische Geschichte der Fische Deutschlands. Thl. 1—3. Berlin 1782—1784. 4. Mit Kupfrn. in fol. Rein zoologisch, doch, der Abbildungen wegen, zu consultiren. — Cuvier et Valenciennes, histoire naturelle des poissons. Vol. 1—22. Paris. 1828—1849. Leider abgebrochen, ohne vollendet zu sein. Behandelt nur die Acanthopteri und einen Theil der Malacopteri nach der Cuvier'schen Anordnung. Eine classische Uebersicht der Anatomie der Fische, wesentlich gestützt auf eine durchgeführte Anatomie der Perca fluviatilis, findet sich im ersten Bande. Zahlreiche anatomische Notizen sind der Charakteristik der einzelnen Gattungen und Arten beigegeben. — Heinrich Kröyer, Danmark's Fiske. Kiöbenhavn. 1838 sqq. Noch nicht vollendet. Enthält sehr genaue anatomische Detail-Angaben. — Alexander Monro, The structure and physiology of fishes explained and compared with those of man and other animals. Edinb. 1786. fol. Uebersetzt von Schneider. Leipz. 1787. 4. — Richard Owen, Lectures on the comparative anatomy and physiology of the vertebrate animals. Part 1. Fishes. Lond. 1846. 8. — Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles. Neuchatel 1833—1844. 4. Mt. Tfln. in fol. — Ueber Entwickelungsgeschichte der Fische handeln: H. Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere. Thl. 2. Leipz. 1833. 4. Entwickelung von Zoarces viviparus. — C. E. von Baer, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische. Leipz. 1835. 4. — C. Vogt, Embryologie des Salmones. Soleures. 1841. Mt. Kpfrn. in fol. — de Filippi, Developpement des poissons. Annali universali di medicina di Milano. 1841. Revue zoologique. Paris. 1842. p. 45. — Duvernoy, (über die Entwicklung der Poecilia surinamensis). Annales des sciences naturelles 1844. 1. p. 313. — Comptes rendus. Vol. 18. 1844. p. 667. 720. — Rathke, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Haie u. Rochen (Schriften d. naturf. Gesellschaft zu Danzig. Bd. 2. Hft. 2. —

2) Ich folge der Cuvier'schen, durch Müller modificirten Eintheilung.

3) Heinrich Rathke, Bemerkungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus. Königsb. 1841. 4. — *Goodsir, in den Transactions* of the royal society of Edinburgh.

Subclassis II. *Marsipobranchii* s. *Cyclostomi.*

Ordo 1.: *Hyperotreti* [4]).

Fam.: *Myxinoïdei. Myxine. Bdellostoma.*

Ordo 2.: *Hyperoartii* [5]).

Fam.: *Petromyzonini. Petromyzon. Ammocoetes.*

Subclassis III. *Elasmobranchii* s. *Selachii* [6]).

Ordo 1.: *Holocephali.*

Fam.: *Chimaerae. Chimaera. Callorhynchus.*

Ordo 2.: *Plagiostomi.*

Subordo 1.: *Squalidae.*

Familiae: 1. *Scyllia.*

Scyllium. Chiloscyllium. Pristiurus.

2. *Nictitantes.*

Carcharias. Sphyrna. Galeus. Mustelus.

3. *Lamnoïdei.*

Lamna.

4. *Alopeciae.*

Alopias.

5. *Cestraciones.*

Cestracion.

6. *Rhinodontes.*

Rhinodon.

Vol. XV. Part 1. — J. Müller, Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum. Berlin. 1844. Mt. 5 Kpfrtfln. Abdruck aus den Abhandlungen der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin. Berl. 1844. 4. — Quatrefages in den Annales des sciences naturelles. Nouv. série. T. XVIII. p. 193. — Costa Storia e Notomia del Branchiostoma lubrico. Napol. 1843. fol.

4) J. Müller, Vergleichende Anatomie der Myxinoïden, 5 Bde. Berl. 1835—45. Enthält, neben der Anatomie der Myxinoïden zahlreiche und schöne vergleichende Excurse über die Anatomie der Cyclostomen, der Elasmobranchii, des Störs und auch der Knochenfische.

5) Heinrich Rathke, Bemerkungen über den inneren Bau der Pricke. Danzig. 1825. 4. — Ueber den Bau des Querders (Ammocoetes) in seinen Beiträgen zur Geschichte der Thierwelt. Bd. 4. Halle. 1827. 4. — Ueber Ammocoetes: Quatrefages Journal de l'institut. 1849. p. 220.

6) Müller u. Henle, Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berl. 1841. fol. — Retzius, Observationes in anatomiam chondropterygiorum. Lund. 1819. 4. — J. Henle, Ueber Narcine, eine neue Gattung electrischer Rochen. Berl. 1834. 4. — John Davy, Researches physiological and anatomical. Vol. I. Lond. 1839. 8. Experiments and observations on Torpedo. p. 1—94. u. Vol. II. p. 436. sqq. — Müller, Vergleichende Anatomie der Myxinoïden. — Duvernoy, Sur la chimère arctique in d. Annales des sciences natur. 1837. 8. p. 35. — Leydig, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie u. Entwickelungsgeschichte der Rochen u. Haie. Leipzig. 1852. 8. — Leydig, Ueber Chimaera in Müller's Archiv. 1851.

7. *Notidani.*
Hexanchus. Heptanchus.
8. *Spinaces.*
Acanthias. Spinax. Centroscyllium.
9. *Scymnoïdei.*
Scymnus.
10. *Squatinae.*
Squatina.

Subordo 2.: *Rajidae.*
Familiae: 1. *Squatinorajae.*
Pristis. Rhinobatus.
2. *Torpedines.*
Torpedo. Narcine. Astrape.
3. *Rajae.*
Raja.
4. *Trygones.*
Trygon.
5. *Myliobatides.*
Myliobatis. Aëtobatis. Rhinoptera.
6. *Cephalopterae.*
Cephaloptera.

Subclassis IV. GANOIDEI [7]).
Ordo 1.: *Chondrostei.*
Familiae: 1. *Accipenserini.*
Accipenser. Scaphirhynchus.
2. *Spatulariae.*
Spatularia.
Ordo 2.: *Holostei.*
Familiae: 1. *Lepidosteini.*
Lepidosteus.
2. *Polypterini.*
Polypterus.
3. *Amiae.*
Amia.

---

7) Ueber Accipenser: Karl Ernst von Baer, Berichte von der Königl. anatomischen Anstalt zu Königsberg. Zweiter Bericht. Leipz. 1819. 8. — J. Müller, Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoïden und das natürl. System der Fische. Berl. 1846. 4. — S. auch Wiegmann-Erichson's Archiv für Naturgesch. 11. Jahrg. 1845. S. 91. ff. — Vogt, in den Annales des sciences natur. 1845. — Franque, Nonnulla ad Amiam calvam accuratius cognoscendam. Berl. 1847. fol. — A. Wagner, de Spatulariarum anatome. Berol. 1848. 4.

Subclassis V. *TELEOSTEI* [8]).

Ordo 1: *Acanthopteri.*

Familiae: 1. *Percoïdei.*

Perca. Lucioperca. Aspro. Serranus. Plectropoma. Acerina. Myripristis. Holocentrum. Priacanthus. Uranoscopus. Polynemus.

2. *Cataphracti.*

Cottus. Agonus. Synanceia. Trigla. Platycephalus. Sebastes. Pterois.

3. *Sparoïdei* incl. *Maenides.*

Sargus. Pagellus. Box.

4. *Sciaenoïdei.*

Sciaena. Corvina.

5. *Labyrinthici.*

Ophicephalus. Anabas. Helostoma. Osphronemus. Macropodus.

6. *Mugiloïdei.*

Mugil. Dajaus.

7. *Notacanthini.*

Notacanthus. Rhynchobdella.

8. *Scomberoïdei.*

Caranx. Scomber. Cybium. Vomer. Argyreiosus. Zeus. Thynnus. Xiphias. Stromateus. Seserinus. Kurtus.

9. *Squamipennes.*

Brama. Chaetodon. Holacanthus. Platax.

10. *Taenioïdei.*

Cepola. Trachypterus.

11. *Gobioïdei* et *Cyclopteri.*

1) *Gobioïdei: Gobius Schn. Sicydium Valenc. Anarrhichas.*

2) *Discoboli: Cyclopterus. Liparis. Syciases Müll. Cotylis Müll.*

3) *Echeneïdes: Echeneis.*

12. *Blennioïdei.*

Blennius. Zoarces. Lycodes. Callionymus.

13. *Pediculati.*

Lophius. Chironectes. Batrachus. Malthaea.

14. *Theutyes.*

Amphacanthus. Acanthurus.

---

8) *Das reichste* Detail bei Cuvier und Valenciennes.

15. *Fistulares.*
Fistularia.

Ordo 2.: *Anacanthini.*
Familiae: 1. *Gadoïdei.*
Gadus. Lota. Raniceps. Lepidoleprus. Motella. Phycis.
2. *Ophidini.*
Ophidium.
3. *Pleuronectides.*
Pleuronectes. Rhombus. Solea. Achirus.

Ordo 3.: *Pharyngognathi.*
Subordo 1.: *Pharyngognathi acanthopteri.*
Familiae: 1. *Labroïdei cycloïdei.*
Labrus.
2. *Labroïdei ctenoïdei.*
Amphiprion. Glyphisodon.
3. *Chromides.*
Cichla Cuv.

Subordo 2.: *Pharyngognathi malacopterygii.*
Familiae: *Scomberesoces.*
Belone. Exocoetus. Hemiramphus.

Ordo 4: *Physostomi.*
Subordo 1.: *Physostomi abdominales.*
Familiae: 1. *Siluroïdei.*
a) *Siluri.*
Silurus. Aspredo. Malapterurus. Bagrus.
b) *Loricarinae (Goniodontes Agass).*
Loricaria. Hypostoma.
2. *Cyprinoïdei.*
Cyprinus. Abramis. Catastomus. Tinca. Cobitis.
3. *Characini.*
Macrodon. Tetragonopterus. Serrasalmo. Anodus.
4. *Cyprinodontes Agass. Poeciliae Valenc.*
Anableps. Poecilia. Fundulus.
5. *Mormyri.*
Mormyrus.
6. *Esoces.*
Esox.
7. *Galaxiae.*
Mesytes.

8. *Salmones* [9]).
Salmo. Osmerus. Coregonus. Mallotus. Argentina.
9. *Scopelini.*
Aulopus.
10. *Clupeïdae* [10]).
Clupea. Alosa. Notopterus. Hyodon. Megalops. Elops. Lutodeira. Butirinus. Chirocentrus. Heterotis. Osteoglossum.
11. *Heteropygii* [11]).
Amblyopsis.
Subordo 2.: *Physostomi apodes.*
12. *Muraenoïdei* [12]).
Anguilla. Muraenophis. Apterichthus. Ophisurus.
13. *Gymnotini.*
Gymnotus. Carapus. Gymnarchus. (?)
14. *Symbranchii.*
Symbranchus. Monopterus. Amphipnous.
Ordo 5.: *Plectognathi.*
Familiae: 1. *Balistini.*
Balistes. Aluteres.
2. *Ostraciones.*
Ostracion.
3. *Gymnodontes* [13]).
Diodon. Triodon. Tetrodon. Orthagoriscus.

---

9) Agassiz et Vogt, Anatomie des Salmones. In den Mémoires de la société d'histoire naturelle de Neuchatel. Tome 3. Neuchatel. 1845. 4. Ein ausgezeichnetes Werk.

10) Die von Müller den Clupeïdae zugerechnete Gattung Hyodon gehört, in sofern der Bau der weiblichen Geschlechtstheile für ihre Stellung entscheidend sein soll, anscheinend nicht in diese Familie. Hyodon claudulus hat die Eierstocksbildung der Salmones. Die Verhältnisse der Schwimmblase sind von Valenciennes durchaus verkannt worden. — Valenciennes, (Vol. XXI. p. 138.) gibt auch für Notopterus an, dass seine Eier in die Bauchhöhle fallen, eine Thatsache, die mir an einem schlecht conservirten Exemplar nicht klar geworden ist.

11) Tellkampf, in Müller's Archiv. 1844. S. 387. — Wyman, in American Journal of natural sciences. Octob. 1843.

12) J. Mc. Clelland, Apodal fishes of Bengal, in: Calcutta Journal of natural history. T. V. Nr. 18. Juli 1844. — Erdl, Ueber Gymnarchus niloticus in d. gelehrten Anzeigen, herausgegeb. v. d. k. Baierschen Acad. d. Wissensch. 1846. Nr. 202. 203.

13) Camille Dareste, (über die Osteologie des Triodon) in d. Annal. des scienc. natur. T. XII. p. 68. — Wellenbergh, Observationes anatomicae de Orthagorisco mola. Lugd. Bat. 1840. 4.

Ordo 6.: *Lophobranchii.*
Syngnathus [14]).
Subclassis VI. *Dipnoi* [15]):
Lepidosiren. Rhinocryptis.

Erster Abschnitt.

Vom Skelete.

§. 1.

Der ganze Körper der Fische, wird, gleich dem der Wirbelthiere überhaupt, durchzogen von einem soliden Gerüste: dem Wirbelsysteme im weitesten Sinne des Wortes. Dies Wirbelsystem zerfällt in ein Axensystem und in zwei an entgegengesetzten Punkten diesem angefügte, entgegengesetzte Richtungen verfolgende Bogensysteme. Das obere Bogensystem ist das über alle Regionen des Axensystems hin am weitesten ausgedehnte, indem es über letzterem in seiner ganzen Länge sich hinzieht. Das untere Bogensystem ist von beschränkterer Ausdehnung.

Da der vorderste Abschnitt des Wirbelsystemes fast immer durch beträchtlichere Weite des oberen Bogensystemes sich auszeichnet, auch in der Regel von dem übrigen Wirbelsysteme abgegliedert erscheint, wird er, in seiner constanten Verbindung mit gewissen dem reinen Wirbelsysteme fremden Fortsätzen und angefügten Theilen, von der eigentlichen Wirbelsäule als Schedel unterschieden.

Unterhalb der vorderen Regionen des Wirbelsystemes, und zwar sowol unterhalb des Schedels, als auch unterhalb eines beträchtlichen Theiles der Wirbelsäule, liegen angefügt Systeme der die Ernährung und den Stoffwechsel des Individuums besorgenden Organe, sowie auch, blos unter der Wirbelsäule, das System der Generations-Organe. — Diese Organcomplexe pflegen von eigenen Bogensystemen verschiedener Weite umfasst zu werden. Die Glieder des den Anfang des *Tractus intestinalis* unmittelbar umfassenden Bogensystemes bilden das Visceralskelet; die die gesammte Visceralhöhle auswendig in weiterem Umfange umschliessenden Bogen gehören dem

---

14) Retzius, (über Syngnathus) in Kongl. Vetenskab. Acad. Handling. f. 1833.

15) R. Owen, (über Lepidosiren annectens) in den Transactions of the Linnean society. Vol. XVIII. Lond. 1839. — Bischoff, Lepidosiren paradoxa, anatomisch untersucht und beschrieben. Leipz. 1840. 4. — J. Hyrtl, Lepidosiren paradoxa. Monographie. Prag 1845. 4. — Peters, (über Rhinocryptis) in Müller's Archiv für Anatomie. 1845. S. 1.

Rippensysteme an. Beide eben genannten Systeme treten zu dem Wirbelsysteme und dessen genuinen Bogenelementen in die mannichfachsten Beziehungen. Aeussere Umgürtungen des gesammten Wirbelsystemes sind ausgebildet im Schultergerüst, angedeutet im Becken.

[Das Fischskelet ist Gegenstand vieler Bearbeitungen gewesen. Man vergleiche über dasselbe vorzugsweise: Cuvier, Hist. nat. des poiss. Vol. I. p. 301. sqq. — Rosenthal, Ichthyotomische Tafeln. Hft. 1—5. Berl. 1812—1822. — van der Hoeven, de sceleto piscium. Lugd. Bat. 1822. 8. — Bakker, Osteographia piscium Groning. 1822. 8. — J. F. Meckel, System d. vergl. Anatomie. Thl. 2. Halle. 1824. S. 170. sqq. — Cuvier, Leçons d'Anatom. compar. 2. édition. Tome 1. 2. — Müller, Vergleichende Osteologie u. Myologie d. Myxinoïden. Berl. 1837. — Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles. — Owen, Lectures on comparat. anatomy. Lond. 1846. 8. — B. C. Brühl, Anfangsgründe d. vergl. Anatomie aller Thierclassen. Lieferg. 1—3. Mt. 19. lith. Tafeln. Wien. 1847. 8. — Ferner einige Monographien: Zaeringer, Quaedam de historia naturali atque descriptio sceleti Salmonis farionis. Friburg. 1829. 8. — Erdl, über das Skelet des Gymnarchus in d. Abh. d. Münchener Acad. d. Wiss. 1846. — Agassiz et Vogt, Anatomie des Salmones. p. 36. sqq. — Franque, Nonnulla ad Amiam calvam acc. cognsc. Berl. 1847. — Ueber die Textur des Skeletes handeln: J. Müller, Myxinoid. — Leydig, Unters. über Rochen und Haie. — Agassiz u. Vogt, Anat. des Salmones. — Vogt, Embryol. d. Salmon. — C. Bruch, Beiträge zur Entwickelungsgesch. d. Knochensystems, in den Neuen Denkschriften d. Schweiz. naturh. Gesellsch. Bd. XI.]

I. Von der Wirbelsäule.

§. 2.

Die eigentliche Wirbelsäule der Fische erscheint als ein durch die Länge des Körpers sich ziehendes Axensystem, von welchem aus aufsteigende und, wenigstens eine Strecke weit, absteigende Fortsätze zur Bildung oberer und unterer Canäle verwendet werden. Die physiologische Verwerthung der ersteren geschieht in Aufnahme des Rückenmarksystemes und einer Fettmasse oder eines fibrösen Längsbandes; die des letzteren in Aufnahme grösserer Blutgefässe des Körperstammes. Die Fischwirbelsäule besteht also in einem Axensysteme und in zwei, entgegengesetzte Richtungen verfolgenden Bogensystemen.

Das Axensystem erscheint bei den meisten Fischen, gleich wie bei den höheren Wirbelthieren, gebildet aus einer Summe eng an einander gereiheter, discreter, cylindrischer Stücke von derberer Textur. Jedes dieser cylindrischen Segmente ist ein Wirbelkörper.

Bei vielen Fischen erscheint das Axensystem aber in Gestalt eines ungegliederten, zusammenhangenden, von eigener Scheide umschlossenen Stranges.

Zum näheren Verständnisse dieses Verhältnisses sei Folgendes bemerkt:

Ein eigenthümlicher Entwickelungsvorgang der bisher genetisch untersuchten discreten Wirbelkörper aller Wirbelthiere, mit Einschluss der Fische, ist der, dass ihrer definitiven Ausbildung das Erscheinen eines aus Zellen oder Fasern bestehenden, continuirlichen, von eigener häutiger Scheide umschlossenen Stranges vorausgeht. Dieser Strang ist, sobald er im Verlaufe der individuellen Entwickelung verschwindet, physiologisch als ein provisorisches Blastem für die spätere Wirbelkörperreihe aufzufassen. Er führt den Namen der Wirbelsaite, *Chorda dorsalis*.

Bei vielen Fischen erhält sich nun ein solcher ununterbrochener Strang dauernd, ohne jemals durch sich entwickelnde Wirbelkörper verdrängt zu werden. Dieser Axenstrang, der gleichfalls den Namen der *Chorda dorsalis* führt, ist also bei gewissen Fischen nicht ein provisorisches Blastem für definitive Wirbelkörper, sondern ein perennirendes Element, demnach nur ein morphologisches, aber kein physiologisches Aequivalent der transitorischen *Chorda*. Er ist, ohne in Wirbelkörper sich zu gliedern, im Verlaufe der individuellen Entwickelung verschiedenartiger histologischer Veränderungen fähig [1]).

Bei der Mehrzahl der Fische, welche discrete Wirbelkörper besitzen, erhalten sich auch Elemente, analog denen der ursprünglichen *Chorda* perennirend, als ein im Verlaufe der epigonalen Entwickelung theilweise für die Vergrösserung der Wirbelkörper verwendbares, theilweise überschüssiges Blastem. Zu ihrer Aufnahme dienen kegelförmige mit ihren Grundflächen an einander stossende Aushöhlungen je zweier an einander gereiheter Wirbelkörper [2]).

Diese doppelten conischen Vertiefungen, welche die Wirbelkörper der

1) Die perennirende zusammenhangende *Chorda* zeigt bei Petromyzon marinus 1) einen centralen Axenstrang, der lose in einem Canale der übrigen *Chorda* liegt und vorwaltend faserig ist und 2) eine viel beträchtlichere peripherische Masse. Diese peripherische Masse hat im Ganzen ein lamellöses oder blätteriges Gefüge. Die Blätter gehen von der Circumferenz der Scheide des medianen Axencanales aus, sind aber nicht regelmässig transversal gestellt. Bei Versuchen sie abzutragen entstehen oft conische Vertiefungen, ähnlich denen, die die Wirbelkörper charakterisiren. Sie hangen nach aussen auf das innigste zusammen mit der, namentlich im vordersten Theile des Rumpfes, dicken und knorpelharten, aber aus dichtem Fasergewebe bestehenden Scheide. — Dies stimmt im Wesentlichen mit Müller's Beobachtungen. Osteol. d. Myx. S. 25. 26. 140. an Petromyzon u. Myxine. — Der differente Axenstrang der *Chorda* ist auch bei anderen Fischen zu erkennen, wenn auch im Detail anders beschaffen als bei Petromyzon; z. B. bei vielen Teleostei in den Ueberresten der *Chorda* und im Axenkanale der Wirbel. — In ihren verschiedenen Lagen von Innen nach Aussen ist die *Chorda* meistens histologisch ungleich. Man untersucht bei den Teleostei am besten das freie conische Schwanzende der *Chorda* z. B. des Lachs. — Ueber die Gewebselemente der *Chorda* s. Müller l. c. u. Schwann Mikroskop. Untersuchungen Berl. 1839. 8. S. 15. 16. Tb. 1. f. 4.

2) Diese conischen Aushöhlungen mit ihrem Inhalte kann man mit Baer als Repräsentanten der Zwischenwirbelkörper auffassen.

meisten Fische charakterisiren, sind bisher nur bei Repräsentanten aus der Familie der Symbranchii und bei der Gruppe der Lepidostini an allen Wirbeln vermisst worden. Hier besitzt jeder Wirbelkörper entweder vorne eine Fläche und hinten eine conische Vertiefung oder vorne einen runden Gelenkkopf und hinten eine entsprechende Gelenkhöhle [3]).

Das Axensystem der Fischwirbelsäule erscheint demnach perennirend unter zwei verwandten Formen: entweder als ein ungegliedertes oder als ein aus einer Summe von discreten Segmenten bestehendes Rohr. Es stellt, wie man sich auszudrücken pflegt, eine *Chorda* oder eine Wirbelsäule im engeren Wortsinne dar.

[Man vergleiche über die Wirbelsäule der Fische C. L. Schulze, in Meckel's deutschem Archiv für Physiologie. Thl. 4. Halle. 1818. S. 340. ff. — C. E. v. Baer, Untersuchungen über Entwickelungsgesch. d. Fische. S. 36. — J. Müller, Vergleichende Anatomie d. Myxinoïden. Thl. 1., welcher den durch Baer gegebenen Andeutungen folgt.]

§. 3.

Von den nächsten Umgebungen des Axensystemes oder von ihm selbst in aufsteigender und absteigender Richtung ausgehende paarige Theile constituiren die Wirbelbogensysteme. Elemente beider Bogensysteme sind in der Regel längs der ganzen Ausdehnung des Axensystemes vorhanden. Diejenigen des oberen Bogensystemes bilden einen über der ganzen Länge des Axensystemes geschlossenen doppelten oder einfachen Canal. Der stets vorhandene dem Axensysteme zunächst liegende Canal ist zur Aufnahme des Rückenmarkes bestimmt; der minder beständige, höher liegende, zweite enthält eine Fettmasse oder ein elastisches Längsband (*Ligamentum longitudinale superius*). Jeder dieser Canäle wird häufig bald durch eigene, bald wenigstens genetisch discrete Stücke umschlossen. Wie das obere Bogensystem zwei Canäle umschliesst, so besitzt dasselbe also auch häufig jederseits zwei discrete Bogenelemente. Die Elemente des unteren Bogensystemes gelangen meistens nur in einer bestimmten Strecke des Körpers zur Einschliessung eines einfachen oder doppelten Canales. Der selten selbstständig vorhandene höhere nimmt die *Aorta*, der tiefere die *Vena caudalis* auf; meist sind beide Canäle zu einem einzigen verschmolzen, der aber noch weitere functionelle Verwerthung dadurch erfahren kann, dass gewisse andere Eingeweide, namentlich die Nieren und die Schwimmblase in ihn aufgenommen werden. Auch im unteren Bogensysteme erscheinen bisweilen zwiefache Elemente, entsprechend der Bildung zweier Canäle. Bei den meisten Fischen geschieht die Schliessung der paarigen Elemente des unteren Bogensystemes nur in derjenigen Re-

3) Bei anderen Fischen z. B. bei Cobitis fossilis, kommen dieselben Bildungsverhältnisse an den beiden vordersten Wirbelkörpern vor.

gion, welche jenseits oder hinter der, der Ventralseite des Wirbelsystemes angefügten Rumpfhöhle liegt; längs letzterer selbst ziehen dann die paarigen Elemente des unteren Bogensystemes unvereinigt und meist selbst ohne zu convergiren sich hin. Sobald die Canalbildung erst unmittelbar hinter der hinteren Grenze der Rumpfhöhle beginnt, stellt in den Bildungsverhältnissen der der Rumpfgegend und der der Schwanzgegend angehörigen unteren Wirbelbogentheile und also des Wirbelsystemes überhaupt, ein scharf ausgeprägter Gegensatz sich heraus; Rumpfgegend und Schwanzgegend sind dann deutlich geschieden. Aber bei vielen Fischen geschieht die Schliessung der paarigen Elemente des unteren Bogensystemes nicht blos in der Schwanzgegend, sondern auch schon oberhalb der Rumpfhöhle: also in der Rumpfgegend, bald eine kurze Strecke weit, bald in grösserer Ausdehnung, ja bei einzelnen Fischen selbst bis in die Nähe der Grenze des Schedels. Das Vorkommen eines durch die Elemente des unteren Bogensystemes gebildeten Canales längs bestimmter Regionen oder an einzelnen Segmenten der Wirbelsäule deutet also keinesweges entscheidend darauf hin, dass diese letzteren nicht der Rumpfgegend, sondern der Schwanzgegend angehörig sind.

Da die die Bogensysteme bildenden aufsteigenden und absteigenden Elemente durch ihre Ausgangspunkte vom Axensysteme einander symmetrisch entsprechen, so wird ein Gegensatz und eine Symmetrie zwischen einer dorsalen und ventralen Hälfte des ganzen Wirbelsystemes begründet, welche freilich niemals allseitig und innerhalb aller Regionen des Körpers in das kleinste Detail durchgeführt erscheint. So pflegt sie, wegen der zuvor angedeuteten Verhältnisse, in der Schwanzgegend vollkommener ausgeprägt zu sein, als in der Rumpfgegend, wo sie gewöhnlich nur in eingeschränkterer Weise erkennbar ist. Die Mittellinie jeder Seite des Axentheiles bildet den Indifferenzpunkt zwischen oberer und unterer Hälfte, welcher häufig durch den Abgang medianer, von den Wirbelkörpern abgehender, Querfortsätze bezeichnet wird. Ausschliesslich bei der Mehrzahl der Fische erscheint die Symmetrie zwischen dem dorsalen und ventralen Wirbelbogensysteme nicht auf die Schwanzgegend beschränkt, sondern auch auf die Rumpfgegend, wenn auch stets unvollkommener, ausgedehnt, eben weil nur bei Repräsentanten dieser Thierclasse das Vorkommen paariger absteigender Wirbelbogenelemente nicht blos auf die Schwanzgegend beschränkt ist, sondern meistens auch in der Rumpfgegend Statt hat. — Durch die beiden Wirbelbogensysteme kömmt auch, mit Ausnahme der Rumpfhöhlengegend, eine symmetrische Theilung des Körpers in zwei Seitenhälften zu Stande. Dies geschieht, indem meistens von den Schliessungsstellen des ganzen dorsalen und des Schwanztheiles des ventralen Wirbelbogencanales je eine mediane Verlängerung in Gestalt eines *Septum* ausgeht, das von dem oberen Canale aus aufsteigt, von dem unteren aus absteigt.

Diejenigen Elemente der ventralen Hälfte des Wirbelbogensystemes, zwischen welchen dieses *Septum* eingeschoben ist, gehören der Schwanzgegend an. — Innerhalb der *Septa* entwickeln sich oft eigenthümliche solide Stützen der Flossen (Flossenträger).

§. 4.

Das nähere Verhältniss der Bogensysteme zu dem Axensysteme zeigt sich in den verschiedenen Reihen der Fische verschiedentlich eingerichtet. Was zunächst die Verbindungsweise beider anbetrifft, so erfährt dieselbe folgende Modificationen:

1. Jedes der beiden Bogensysteme bildet ein der Axen-Scheide blos äusserlich angefügtes, durchaus selbstständiges Rohr. Die beiden Röhren: das obere und das untere stehen unter einander nicht in unmittelbarer Verbindung. Accipenser [1]).

2. Jedes der beiden, von einander getrennt bleibenden Bogensysteme liegt dem Axensysteme an, bildet aber, statt eines allseitig geschlossenen Rohres, nur die Seitenwand und, mit Ausnahme einer Strecke des unteren Canales, auch die Schlusslinie eines oberen und unteren Canales. Der Boden des oberen und das Dach des unteren Canales werden von der Scheide oder der eigentlichen Substanz des Axensystemes gebildet. Squalidae. Holocephali. Esox. Salmo.

3. Die beiden Bogensysteme gehen an den beiden Aussenseiten des Axencylinders, von dessen Scheide und sonstiger Substanz ihre Grundlage jedoch wesentlich verschieden ist, ununterbrochen in einander über. Jedes Bogensystem bildet nur die Seitenwand und bewirkt an den meisten Stellen auch die Schliessung seines Canales. Marsipobranchii.

4. Die beiden Bogensysteme erscheinen als unmittelbare, auf- und abwärts gerichtete Canal-bildende Fortsetzungen der Grundlage des Axencylinders. Viele Teleostei.

Andere Modificationen werden durch die verschiedene Beschaffenheit der Texturverhältnisse herbeigeführt.

1. Die Grundlagen der beiden Bogensysteme können, gleich dem ununterbrochenen Axencylinder, eingefügter solider Theile, welche eine Gliederung bewirken, gänzlich ermangeln. Branchiostoma. Myxine. Ammocoetes.

2. Es können in der übrigens ununterbrochenen Continuität der Bogensysteme solide, eine Gliederung bewirkende Leisten vorkommen, ohne dass der Axencylinder gleichfalls gegliedert wäre oder discrete solide Theile enthielte. Petromyzon. Accipenser. Chimaera.

3. Es kann die Entwickelung solider Stücke in der zusammenhangenden Grundlage jedes Bogensystemes mit einer solchen im Axensysteme zu-

---

1) *Vgl.* §. 8.

sammenfallen. Beide Systeme erscheinen daher durch Anwesenheit discreter solider Stücke gegliedert. Es kommen also zugleich, mit soliden Bogentheilen, solide Wirbelkörper vor, ohne dass jedoch beide von gleicher Texturbeschaffenheit immer zu sein brauchten (manche Squalidae). — Die eben genannte, am häufigsten vorkommende Anordnung erfährt durch die wechselnde Lage und Zahl der soliden Bogentheile folgende Modificationen:

a. Die einzelnen soliden Theile des Axensystemes und der Bogensysteme entsprechen einander der Lage nach so, dass auf jeden Wirbelkörper ein Paar oberer und ein Paar unterer solider Bogenstücke kömmt. Letztere hangen in der Regel durch ihre Basis mit einem Wirbelkörper zusammen. Sie heissen dessen genuine auf- und absteigende Bogenschenkel: *Crura dorsalia et ventralia.*

b. Im Bogensysteme kommen solide Stücke vor, welche, ihrer Lage nach, nicht einem Wirbelkörper, sondern zweien zugleich entsprechen, indem ihre Basis die Verbindungsstelle zweier Körper berührt.

Bei den Fischen kommen so gelegene Bogenstücke nur sehr selten, unter Mangel genuiner Bogenschenkel an denjenigen Wirbelkörpern, zwischen deren Verbindungsstellen jene liegen, vor, wie dies z. B. an einigen Stellen der Wirbelsäule von Amia der Fall ist [2]). Häufiger erscheinen solche Stücke unter gleichzeitiger Anwesenheit genuiner solider Bogenschenkel. Deshalb heissen sie *Partes intercalares, Crura intercalaria.* Diese Zwischenbogenschenkel sind dann also solide Stücke, die an sonst gewöhnlich membranös bleibenden Strecken des Wirbelbogensystemes sich entwickelt haben. Sie kommen bei den Elasmobranchii vor.

c. Es sind in gewissen Strecken des Körpers eines Fisches (Amia) Wirbelkörper gefunden, denen keine solide Bogenschenkel entsprechen. Sie bilden ein System sogenannter Schaltwirbelkörper.

d. Es können endlich, ausser den genuinen Bogenschenkeln und den Zwischenbogenschenkeln, noch andere dem Wirbelsysteme selbst fremde solide Stücke den Grundlagen des Wirbelbogensystemes eingeschoben sein. Namentlich ereignet sich dies oft in den an der Dorsal- und Ventralseite des Wirbelsystemes auf- und absteigenden *Septa*, in so ferne diese die *Ossa interspinalia* einschliessen.

Indem nun das am häufigsten realisirte Verhältniss das ist, dass einem discreten Wirbelkörper ein Doppelpaar solider Bogenschenkel entspricht, indem letztere ferner gewöhnlich als unmittelbare Fortsätze des ersteren sich zeigen, erscheinen die so verbundenen Theile als ein Ganzes, als eine Einheit, bilden einen Wirbel. Der Wirbel ist demnach ein Axensegment, dem planmässig mehr oder minder histologisch gleichartig differenzirte Bogenstücke in verschiedenem Grade der Innigkeit verbunden sind. Ge-

---

2) Vgl. §. 9.

leitet durch die bei den Fischen in der Zuordnung zweier nach entgegengesetzten Richtungen strebenden Bogenschenkelpaare zu einem Wirbelkörper sich kundgebende Symmetrie hat man den doppelschenkeligen Wirbel als typisch aufgefasst. An dem aus seinen natürlichen, meist histologisch differenten Verbindungen herausgelöseten Wirbel werden also, nächst dem Körper, zwei aufsteigende und zwei absteigende Bogenschenkel unterschieden.

§. 5.

Eine auswendige Umgürtung der der Rumpfgegend des Wirbelsystemes angehörigen, die Eingeweide einschliessenden Höhle geschieht häufig durch paarige solide Bogen-Elemente: die Rippen, *Costae.* Dieselben sind unbeständig vorkommende Theile. In ihren Ausgangspunkten vom Wirbelsysteme, mit dem sie bei den Fischen anscheinend wie ausser Verbindung bleiben, verhalten sie sich nicht ganz gleich. Nur sehr selten überschreitet ihre Anheftungsstelle an den Wirbelkörpern deren ventrale Hälfte nach oben, in welchem Falle sie dicht neben den oberen Bogenelementen sich anlehnen, wodurch (wie z. B. bei Cotylis) ihre Insertionsverhältnisse ebenso, wie bei höheren Wirbelthieren sich gestalten. — Dagegen befestigen sie sich gewöhnlich an den in der Rumpfgegend vorkommenden Elementen des unteren Bogensystemes; unter Mangel der letzteren, schliessen sie (z. B. bei Polypterus) auch an die untere ventrale Hälfte des Axen-, und Wirbelkörpersystemes sich an. Diese beiden Weisen der Anheftung fallen in die nämliche Kategorie, indem es die ventrale Hälfte des Wirbelkörpersystemes ist, welche den, in dem letzteren Falle unmittelbaren, in dem ersteren mittelbaren, Ausgangspunkt der Rippen bildet. Dieser Ausgangspunkt der Rippen von der ventralen Hälfte des Axen- und Wirbelkörpersystemes charakterisirt die meisten Fische, im Gegensatz zu den höheren Wirbelthieren, bei welchen diese Theile von der dorsalen Hälfte des Wirbelkörpersystemes, sei es unmittelbar, oder durch Vermittelung von secundären Entwickelungen des oberen Bogensystemes *(Processus transversi)*, ausgehen. Vermöge dieses sehr allgemeinen, wenngleich nicht ausnahmslosen, Ausgangspunktes der Rippen kann bei den Fischen eine unmittelbare Verlängerung der ventralen Muskelmasse des Schwanzes (der unteren Hälfte der Seitenmuskeln) auf ihnen ruhen und sie bedecken, während bei den höheren Wirbelthieren Verlängerungen der ventralen Hälfte der Schwanzmuskeln, sobald sie in die Rumpfgegend sich erstrecken, wie z. B. bei den Cetaceen, von den Rippen, welchen hier die dorsale Hälfte des Wirbelsystemes Ursprung gibt, auswärts umgürtet werden. — Die Rippen der Fische können aber keineswegs als solche Elemente angesehen werden, deren wesentliche architektonische und morphologische Bestimmung es wäre, Erweiterungen und Ergänzungen der Elemente des unteren Wirbelbogensystemes in der Rumpfgegend zu bilden, um diese letzteren dadurch zur *Aufnahme* der Eingeweide der Rumpfhöhle geschickt zu machen. Die

Rumpfhöhle selbst, gleich den zu ihrer Umgürtung verwendeten Rippen, ist nämlich ein dem Wirbelsysteme und namentlich auch dem Systeme der unteren Bogenelemente blos äusserlich angefügtes System. Dies ergibt sich daraus, dass die Elemente der unteren Wirbelbogen längs einer Strecke oder fast längs des ganzen Bereiches der Rumpfgegend zu einem selbstständigen Canale sich schliessen können, der dann, seine in der Schwanzgegend immer hervortretende Bestimmung beibehaltend, die Aufnahme der *Aorta* oder dieser und der Fortsetzung der Schwanzvene besorgt. Sobald dieser Canal längs der Rumpfgegend geschlossen vorkömmt, liegt er über der Rumpfhöhle. Geschieht die Umgürtung der letzteren dann durch Rippen, so gehen diese von Apophysen der Seitentheile der Canalwandungen wie z. B. beim Stör, oder von der ventralen Hälfte des Wirbelkörpersystemes aus. Hieraus ergiebt sich, dass es unrichtig wäre, in Folge einseitiger Berücksichtigung derjenigen Fälle, wo die Rippen den freien Enden der untereinander unvereinigt bleibenden unteren Bogenschenkel sich anschliessen, ihnen die generelle architectonische Bedeutung unterzulegen, dass sie den Schwanzcanal der letzteren in die Rumpfgegend erweitert fortzusetzen hätten.

Es liegt weder in dem generellen architectonischen Plane der unteren Bogenschenkel, dass sie die Rumpfhöhle umgürten, noch in dem der Rippen, dass sie, als adjungirte Elemente, die unteren Bogenschenkel darin unterstützen. Die architectonische Bedeutung der Rippen bleibt immer die äussere Umgürtung der Rumpfhöhle und ihrer Fortsetzungen; darin können sie unterstützt werden von den unteren Wirbelbogenelementen. Geschieht diess, so tritt eine Fusion der Gefässhöhle und Rumpfhöhle ein, wie diess bei der Mehrzahl der Fische sich ereignet.

§. 6.

Die wesentlichsten Modificationen im Baue der Wirbelsäule bei den einzelnen Gruppen sind folgende:

Bei den Leptocardii [1]) und Marsipobranchii besteht das Axensystem in einer von eigener Scheide umschlossenen faserigen oder gallertartigen *Chorda*, welche von einer zweiten Gewebsschicht scheidenartig umhüllt wird. Diese Schicht — häufig als äussere Scheide der *Chorda* bezeichnet —, verlängert sich jederseits aufwärts zur Bildung eines das Rückenmark umschliessenden Rohres, worauf sie einen zweiten, über jenem gelegenen, mit fetthaltigen Gewebstheilen erfüllten Canal bildet. Von der Schlussstelle des letzteren aus erhebt sich oft, als Fortsetzung jener Schicht ein fibröses *Septum* zwischen den Seitenmuskeln. Das untere Bogensystem

---

1) Vergl. ausser den Schriften von Rathke u. Müller, die Abhandlung von Quatrefages in den Ann. des scienc. natur. u. Schulze in Siebold u. Kölliker's Zeitsch. f. Zool. Bd. 3. Hft. 4. 1851. S. 416.

wird am Rumpfe durch eine mehr oder minder bedeutende Verdickung derselben äusseren Scheide, welche leistenartig und bisweilen mit Andeutungen einer Längsgliederung längs jeder Seite der Basis des Axencylinders sich hinzieht, repräsentirt. In der Schwanzgegend umschliessen abwärts gerichtete Verlängerungen der äusseren Scheide einen die *Arteria* und *Vena caudalis* aufnehmenden Canal.

Bei Petromyzon ist die Masse der äusseren Scheide an zwei Stellen bedeutend verdickt: einmal da, wo sie als Element des unteren Bogensystemes vom Axencylinder aus leistenartig absteigt und dann, obschon in schwächerem Maasse, da, wo sie vom Axencylinder zur Bildung des oberen Bogensystemes sich erhebt. In der Masse der äusseren Scheide, die durch eingesprengte Knorpelsubstanz überhaupt als Blastem für Knorpel- und Knochenbildungen sich zu erkennen gibt, erheben sich im vordersten Segmente des Wirbelsystemes paarige Knorpelleisten, ohne zur Umschliessung der oberen Canäle wesentlich beizutragen und ohne zu convergiren oder sich zu vereinigen. — An den Seiten des vordersten Abschnittes des Axencylinders hat die Befestigung der Knorpel des äusseren Kiemenkorbes Statt. —

Rippen fehlen den Marsipobranchii allgemein.

Unter den Dipnoi besteht bei Lepidosiren die von einer fibrösen Scheide umschlossene, das Axensystem darstellende *Chorda* aus einer peripherischen Schicht, welche zu wirklichem Knorpel sich umzubilden scheint, und aus einem gelatinösen Centralcylinder. Aufsteigende ossificirte Bogenstücke sind in die Scheide der *Chorda* dergestalt eingepflanzt, dass sie mit ihren knorpeligen Grundflächen in ihre Höhle hineinragen und mit der Oberfläche der *Chorda* in Zusammenhang stehen. An der unteren Fläche der *Chorda*-Scheide haften in einer Strecke rundliche ossificirte Scheiben. Ausserdem sind paarige knöcherne Rippen mit ihren überknorpelten Köpfen in die Scheide der *Chorda* eingepflanzt. Sie berühren jedoch die Oberfläche der eigentlichen *Chorda* nur, ohne mit ihr verwachsen zu sein [2]).

§. 7.

In der Ordnung der Elasmobranchii [1]) stellen die beiden Bogensysteme als discrete, dem Axensysteme blos aufgesetzte oder eingekeilte Elemente sich dar. Nicht allein die Elemente des oberen, sondern auch die des unteren Bogensystemes sind bis zur vordersten Grenze des Wirbelsystemes zu verfolgen. Die des unteren bilden nur in der Schwanzge-

---

2) Vergl. die Schriften von Bischoff u. Hyrtl.

1) Ueber die Wirbelsäule der Elasmobranchii vergl. besonders: Müller, Vergl. Osteol. d. Myxinoid. S. 91. — Ueber den Bau der Wirbelsäule der Squalidae: Müller's Aufsatz in Agassiz hist. nat. d. poiss. fossiles. Vol. 3. p. 360. nebst den Abbild. *Tb. 40. b.*

gend einen Gefässcanal und erscheinen am Rumpfe als dem Axensysteme angefügte, bisweilen der Länge nach verschmolzene Leisten. — Die Holocephali und die Rajidae haben das Gemeinsame, dass das vorderste, dem Schedel zunächst liegende Segment der Wirbelsäule als ein äusserlich ungegliedertes Rohr erscheint, welches dem Schedel, und, bei einigen Rajidae, auch dem Schultergerüst, sowie dorsalen Gliedern der Kiemenbogen, einen festen Stützpunkt gewährt [2]).

Das Axensystem besteht bald in einer ungegliederten *Chorda*, bald in discreten Wirbelkörpern. In ersterer Gestalt erscheint dasselbe bei den Holocephali, bei den Notidani und der Gattung Echinorhinus. — Die *Chorda* der Chimären [3]) besitzt in ihrer Scheide zarte ossificirte Ringe, deren Anzahl diejenige der Bogenschenkel weit übertrifft. Uebrigens ist die Scheide sehr dick, besteht nach innen hin aus einem atlasglänzenden Fasergewebe und umschliesst eine gallertartige Masse, welche einen Centralcanal enthält.

Bei den Gattungen Hexanchus und Heptanchus [4]) umhüllt die ungegliederte Scheide der *Chorda* eine gallertartige Masse. Eine Theilung in Wirbelkörper ist dadurch angedeutet, dass quere, häutige, mit einer Centralöffnung versehene *Septa* die Gallertmasse von Stelle zu Stelle durchsetzen und so die Mittellinie eben so vieler Wirbelkörper bezeichnen. Bei Echinorhinus ist der Inhalt der Scheide chondrificirt.

Die discreten Wirbelkörper der übrigen Elasmobranchii besitzen an jedem ihrer Enden eine conische Aushöhlung und einen Centralcanal, durch welchen der Centralstrang der *Chorda* sich hindurchzieht. Ihre Texturverhältnisse bieten in Bezug auf die ossificirten oder knorpeligen Antheile bei den Haien [5]) grosse Verschiedenheiten dar; bei den Rajidae scheinen die Wirbelkörper beständig ossificirt zu sein.

Die Bogensysteme erscheinen dem Axensysteme bald blos aufgesetzt,

---

2) Dieser vorderste zusammenhangende Abschnitt der Wirbelsäule ist bei den verschiedenen Rajidae sehr verschieden entwickelt. Bei Raja stellt er eine das Rückenmark einschliessende Capsel mit dünnem Boden dar. Die dünne Basis enthält keine Spur von Wirbelkörpern und auch nicht einmal einen Kern von harter Knochensubstanz. Müller fand, dass selbst bei einem Rochenfötus von 2″ Länge die Säule der Wirbelkörper vor diesem Rohre fadenförmig aufhörte. Myxinoid. Thl. I. S. 94. Schon bei Rhinobatus, mehr noch bei Trygon, bei Aëtobatis, bei Torpedo u. A. ist der Boden minder dünne und es zeigen sich deutliche Spuren von Wirbelkörpern.

3) S. Müller, Vergl. Neurol. d. Myxinoïden. S. 71.

4) In Bezug auf die Notidani und Echinorhinus folge ich Müller, da zu ihrer eigenen Untersuchung keine Gelegenheit war.

5) Bei Acanthias und Centrina beschränkt sich die Ossification nur auf die unmittelbare Umgebung der conischen Aushöhlungen. Bei Lamna sind an der Aussenfläche der Wirbelkörper vorkommende Vertiefungen und Rinnen mit Knorpelmasse erfüllt. Bei Squatina bestehen die Körper aus alternirenden Schichten von Knochen und Knorpel. S. d. Abb. b. Müller, *Vergl. Neurol.* d. Myxinoïd. Tb. IV. F. 8.

wie bei den eine ungegliederte *Chorda* besitzenden Elasmobranchii, bei den Rajidae und manchen Squalidae, oder sie sind mit ihren Grundflächen in die Masse der Wirbelkörper bis zu deren centraler Ossificationsschicht hin, tief eingekeilt, wodurch dann, bei differenter Textur dieser eingekeilten Elemente, in den Wirbelkörpern auf Durchschnitten die Figur eines Kreuzes erscheint [6]).

Was die Textur der genuinen oberen Bogenschenkel anbetrifft, so bleiben sie entweder ganz knorpelig, oder erhalten eine oberflächliche Knochenkruste, übereinstimmend mit derjenigen, welche andere Theile des Skeletes überzieht [7]), scheinen aber in späterem Alter vollständiger ossificiren zu können.

In Betreff ihrer Bogensysteme haben die Elasmobranchii das Eigenthümliche, dass diejenigen soliden Glieder derselben, welche — weil jedes mit seiner Basis einem Wirbelkörper aufsitzt — als genuine Bogenschenkel sich charakterisiren, nicht durch häutige Interstitien geschieden, sondern durch zwischengekeilte discrete Stücke (*Cartilagines intercruales*), deren oft mehre neben einander vorkommen, zu einer allseitig soliden Wand des *Canalis spinalis* ergänzt werden. Vervollständigt werden die soliden Begrenzungen des genannten Canales noch häufig, obschon keinesweges beständig, durch eigene unpaare obere discrete Stücke, welche meistens den *Cartilagines crurales* und *intercrurales* gleichmässig entsprechen und als *Cartilagines impares* bezeichnet werden [8]).

Der Antheil, welchen die einzelnen genannten Stücke, die, wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass die *Cartilagines crurales* allein typisch sind, als accessorisch bezeichnet werden müssen, an der Umschliessung des *Canalis spinalis* nehmen, ist bei verschiedenen Gruppen der Elasmobranchii verschieden [9]). — Während bei den Holocephali und Squalidae, von den oberen Schlussstellen des soliden *Canalis spinalis* aus, fibröse *Septa* zur Rückenkante sich erheben, verhalten sich die meisten Rajidae dadurch abweichend, dass bei ihnen sehr häufig solide Verlängerungen der Wirbelsäule bis unmittelbar zur Rückenhaut hinauf reichen. Es sind nämlich den

---

6) Diesen den Carchariae eigenthümlichen Bau fand Müller nicht nur bei allen Nictitantes, sondern auch bei Scyllium, Lamna, Alopias. S. auch d. Abb. Vergl. Osteol. d. Myxin. Tb. IX. Fig. 6.

7) Sie bleiben ganz knorpelig bei Chimaera, bei den Notidani, bei Echinorhinus, Acanthias, Centrina. Bei den übrigen Haien erhalten sie eine oberflächliche Knochenkruste oder ossificiren auch in ihrer ganzen Substanz.

8) Diese *Cartilagines impares* sind beobachtet unter den Haien bei Scyllium, bei den Nictitantes u. bei Squatina, wo sie aber, ihrer Zahl nach, den *Cartilagines crurales* entsprechen. Bei Chimaera finden sich ebenfalls discrete obere Schlussstücke.

9) Oft, wie z. B. bei Chimaera, bei Acanthias, tragen die *Cartilagines intercrurales* am meisten dazu bei, welche, wenn die *Cartilagines impares* fehlen, bei den *Haien auch die obere* Schliessung des *Canalis spinalis* bewirken.

Cartilagines intercrurales noch discrete obere Schlussstücke angefügt, welche die obere Grenze des Wirbelsystemes vervollständigen. Sie entsprechen, ihrer Lage nach, bald je zwei Zwischenschenkelstücken, bald mehren zugleich, wie z. B. bei Rhinobatus. Aehnliche unpaare Schlussstücke kommen auch einzeln am unteren Bogensysteme vor. Das Schwanzende der Wirbelsäule ist häufig, namentlich bei den Squalidae, aufwärts gekrümmt, wie z. B. besonders stark bei der Gattung Pristiurus; bei den Rajidae ist die Krümmung nicht deutlich.

Die Elasmobranchii ermangeln entweder der Rippen gänzlich, wie dies der Fall ist bei den Chimären und manchen Rajidae, oder besitzen dieselben in verhältnissmässig unbeträchtlichen discreten Stücken. Die Anheftung der Rippen hat an den *Cartilagines crurales* des unteren Bogensystemes Statt; bei einigen Squalidae aber auch zugleich in dem Zwischenraume zweier solcher Bogenstücke [10]).

§. 85.

Was die Ganoïdei chondrostei anbetrifft, so kann Accipenser als Repräsentant gelten. Das Axensystem wird durch eine von einer dicken fibrösen Scheide umhüllte *Chorda dorsalis* repräsentirt. Dieser ist oben, wie unten, ein discretes Bogensystem von wesentlich knorpeliger Textur angeschlossen. Jedes derselben bildet einen Ring. Aeussere einfache Verlängerungen der Grundlage jedes der beiden Ringe bilden seitliche Bekleidungen der *Chorda*-Scheide. Diese äusseren Verlängerungen oder Ausläufer der Substanz jedes der beiden Ringe bleiben, mit Ausnahme eines vorderen Abschnittes des Wirbelsystemes [1]), in welchem sie sich berühren, durch eine zwischenliegende, von Knorpel unbedeckte Strecke der *Chorda*-Scheide von einander getrennt. Der dorsale Ring bildet zuerst den Boden, die Seitenwandung und das Dach des *Canalis spinalis*. Durch unmittelbare Verlängerung seiner Knorpelsubstanz entsteht über dem *Canalis spinalis* ein zweiter Canal zur Aufnahme eines elastischen Längsbandes (*Ligamentum longitudinale superius*). Die Elemente des oberen Ringes bestehen in discreten knorpeligen Stücken verschiedener Art. Die beträchtlichsten sind paarige obere Bogenschenkel. Jeder derselben bildet mit seiner breiten nach innen und aussen erweiterten Basis inwendig die Hälfte des Bodens des Spinalcanales und auswendig eine Bekleidung des oberen Segmentes der *Chorda*-Scheide. Von dieser breiten Basis erhebt sich ein schmalerer aufsteigender Schenkel, der, nachdem er sich erhoben, mit einem

---

10) So bei Carcharias, Heptanchus, Alopias, nach Müller's Angaben.

1) Im vordersten, dem Schedel zunächst gelegenen Abschnitte des Wirbelsystemes liegen die verkümmerten Elemente des unteren Bogensystemes als Rippentragende, knorpelige Apophysen auf dem Seitentheile des nach hinten verlängerten *Os basilare* des Schedels.

inneren Aste die Hälfte des Daches des Spinalcanales und des Bodens des zweiten Canales, mit seinem äusseren Aste eine Seitenwandung dieses zweiten Canales bildet [2]). Die obere Schliessung dieses Canales erfolgt streckenweise durch Convergenz und Verbindung der paarigen Seitenwandungen, streckenweise unter Hinzutritt eines oberen Schlussstückes [3]). Nächst diesen paarigen oberen Bogenschenkeln tragen zur Begrenzung der Seiten und zur Bildung des Bodens des Spinalcanales noch Intercruralknorpel bei, welche mit ihrer Basis der *Chorda*-Scheide anliegen und zur Bildung der Austrittscanäle der Spinalnerven concurriren. — Der untere, der *Chorda*-Scheide angefügte Ring bildet das Dach, die Seitenwandung und den Boden eines Aortencanales. Nur in der Schwanzgegend liegt unter diesem Aortenringe ein zweiter, bestimmt zur Aufnahme der Caudalvene. — Die Bildung des Aortencanales geschieht in der Rumpfgegend vorzüglich durch einfache, abwärts völlig geschlossene Knorpelbogen, die aufwärts in zwei, unmittelbar unter dem Bauchtheile der *Chorda*-Scheide zwar zusammenstossende, aber durch ein zwischengeschobenes elastisches *Ligamentum longitudinale inferius* getrennt bleibende Schenkel ausgehen. Der Boden des Aortencanales und zum Theil auch seine Seitenwandungen werden aber noch durch zwischengeschobene discrete Schaltknorpel vervollständigt. Aeussere einfache Ausläufer der Substanz des Hauptbogens bilden für die untere Seitenhälfte der *Chorda*-Scheide eine auswendige Belegung; dieselbe geht jederseits in eine Apophyse aus, welche vorne kurz und schwach, weiterhin stark und als Querfortsatz entwickelt, zur Befestigung einer Rippe dient. Jede Rippe besitzt nur an ihren beiden Enden und zwar an ihrem oberen in kurzer, an ihrem unteren in langer Strecke freie Knorpelsubstanz. In ihrem Körper ist der centrale Knorpel immer von einer corticalen Ossification scheidenartig umgeben. — Erst in der Schwanzgegend bildet der Boden des Aortencanales das Dach eines tieferen zur Aufnahme der Caudalvene bestimmten Canales; derselbe erhält anfangs durch Knorpelleisten, welche jederseits absteigen, nur solide Seitenwände; erscheint also in Gestalt einer unten offenen Rinne; weiterhin, und zwar da, wo die Schwanzflosse beginnt, ist er auch unten völlig geschlossen, indem die absteigenden Seitenwandungen durch unpaare, in der Mitte von einer Knochenscheide umgebene, untere Schlussstücke ergänzt werden. An diesen unteren Schlussstücken hat die Befestigung der

2) Dieses obere Segment des genannten Schenkels besitzt eine corticale Knochenscheide in einer Strecke seiner Länge.

3) Dieses obere Schlussstück zeichnet an vielen Rumpfwirbeln sich aus durch seine Form, indem es schräg und cylindrisch aufsteigt und dann an seinem freien Ende eine nach vorn und hinten gerichtete Verlängerung besitzt, also T förmig erscheint. Seine Knorpelsubstanz wird immer in einer Strecke von einer corticalen Ossification *scheidenförmig* umgeben.

Schwanzflossenstrahlen Statt. Das Schwanzende der Wirbelsäule ist stark aufwärts gekrümmt.

[Man vergleiche über die Wirbelsäule von Accipenser: C. E. von Baer, im Zweiten Berichte von der anatomischen Anstalt zu Königsberg. Kbg. 1819. 8. In den wesentlichsten Verhältnissen zeigt Spatularia sich übereinstimmend mit Accipenser; nur fehlen die Rippen, oder werden vielmehr durch ligamentöse Stränge vertreten, die an der Basis knorpelige Elemente enthalten.]

§. 9.

Bei den Ganoïdei holostei ist das Axensystem in discrete ossificirte Wirbelkörper zerfallen [1]). — An den einander in der Längsrichtung entsprechenden Enden jedes Wirbelkörpers finden sich bei Polypterus und Amia conische Vertiefungen, während bei Lepidosteus jeder Wirbelkörper vorne einen convexen Gelenkkopf und hinten eine entsprechende Gelenkhöhle besitzt. — Nur bei Polypterus kommen längs der Wirbelkörperreihe des Rumpfes mediane Querfortsätze vor, an welchen Muskelgräthen befestigt sind. — Gelenkfortsätze zur Verbindung der einzelnen Wirbelkörper fehlen allgemein. — Das System der ossificirten oberen Bogen bietet in seinem Verhalten zu den Wirbelkörpern Verschiedenheiten dar. Bei Polypterus und Lepidosteus sind sie Fortsätze der Wirbelkörper, bei Amia discrete, von letzteren durch Zwischenknorpel getrennte Theile. — Bei Polypterus bilden die oberen Bogenschenkel nur einen Canal: den *Canalis spinalis.* Daher sind die beiden, von den Seiten eines Wirbelkörpers aus, aufsteigenden Schenkel kurz; oben gehen sie ununterbrochen in einander über. Die vorderen und hinteren Ränder der einzelnen oberen Bogen stossen, ohne zwischenliegende membranöse Interstitien und nur durch Bindegewebsstreifen getrennt, zur Bildung einer festen Seitenwand des *Canalis spinalis* an einander. Aufwärts ist jedem Bogen ein discretes ossificirtes Dornstück angefügt. — Bei Lepidosteus und Amia finden sich im Bereiche des Systemes der oberen Bogen zwiefache Elemente, indem die Bildung zweier übereinander gelegener Canäle zu Stande kömmt. Bei Lepidosteus hat der von jedem Wirbelkörper aufsteigende, zur Umschliessung des *Canalis spinalis*

1) Die Gattung Amia bietet die merkwürdige Erscheinung dar, dass gewisse, der Schwanzgegend angehörige Wirbelkörper keine entwickelte unteren und oberen Bogenschenkel besitzen, sondern oben und unten nur solche schmale Knorpelstreifen tragen, welche an anderen Stellen zwischen jedem Wirbelkörper und jedem seiner Knochenbogen liegen. Ein solcher Schaltwirbelkörper liegt zwischen zwei anderen vollständig entwickelten Wirbeln. Der erste Schaltwirbel kömmt vor hinter dem 6ten Schwanzwirbel; der letzte zwischen dem 21sten und 22sten. Merkwürdig ist der Umstand, dass an einigen Stellen der Schaltwirbel mit dem genuinen Wirbel zu einem Stücke verschmolzen ist; z. B. zwischen dem 11ten und 12ten Schwanzwirbelkörper findet sich kein Schaltstück, aber der 11te Wirbelkörper ist sehr lang und trägt in seiner hinteren Hälfte die die Schaltwirbel charakterisirenden Knorpelapophysen; der 21ste ist wieder sehr lang und verhält sich in seiner Vorderhälfte wie ein Schaltwirbel. — An einem zweiten Exemplare kommen solche Verschmelzungen an anderen Stellen vor.

bestimmte Bogen, indem seine Schenkel oben ununterbrochen in einande übergehen, die Gestalt einer Röhre. — Von jeder Aussenseite dieser g schlossenen Röhre steigt ein, an der Basis mit ihr verschmolzener, späte freier, schmaler rippenartiger Bogenschenkel aufwärts und hinterwärts, de mit dem ihm paarig entsprechenden zwar convergirt, aber nicht verschmilz und zugleich mit ihm das oberhalb des *Canalis spinalis* gelegene fibrös Längsband einschliesst. Je zwei ossificirte Bogen sind durch fibrös-häutig Interstitien von einander getrennt. — Bei Amia entspricht meistens jeder Wirbelkörper — in einzelnen Regionen der Wirbelsäule auch den Verbir dungsstellen zweier derselben — ein discreter, durch eine knorpelige Ep physe von ihm getrennter oberer Bogen, der, in den Grundzügen seine Anordnung, mit dem des Lepidosteus übereinstimmt. — In dem zur Rücke kante aufsteigenden fibrösen *Septum* finden sich bei den Ganoïden verschie den enwickelte *Ossa interspinalia*.

Das System der unteren Bogen verhält sich nicht bei Allen ganz gleic Bei Polypterus fehlen in der Rumpfgegend die unteren Bogenstücke. I der ganzen Schwanzgegend des Polypterus geschieht die Bildung eines ur teren Gefässcanales dadurch, dass an die Unterfläche jedes Wirbelkörper zwei Schenkel eines discreten Knochens sich anheften, die abwärts in e nen einfachen Dorn zusammenfliessen. Die gleiche Bildung findet sich b Amia in der hinteren Hälfte und bei Lepidosteus am äussersten Ende de Schwanzgegend. Weiter vorwärts hat bei Lepidosteus die Bildung de Gefässcanales durch untere, von den Wirbelkörpern ausgehende Bogenfor sätze Statt, welche abwärts durch die bei Polypterus vorkommenden Yför migen Knochen ergänzt werden; bei Amia geschieht sie nur durch dis crete, von den Wirbelkörpern durch Zwischenknorpel getrennte Bogen schenkelpaare, an deren unterer Schlusslinie einfache, aber discrete Dorn stücke [2]) angefügt sind. — In dem in der Schwanzgegend, von der Wir belsäule aus, absteigenden *Septum* finden sich *Ossa interspinalia*. — Di **Rippen** inseriren sich bei Amia und Lepidosteus an den freien Enden de unteren Bogenschenkel, bei Polypterus dagegen unmittelbar an den Wir belkörpern unterhalb der medianen Querfortsätze. — Die Grenze von Rumpf und Schwanzgegend wird durch einen Wirbel bezeichnet, an dem entwe der eine abortive Rippe, oder weder eine Rippe, noch das die Schwanzge gegend charakterisirende untere Schlussstück vorkömmt. — Das letzt Schwanzende der Wirbelsäule ist bei allen Ganoïdei holostei aufwärts ge krümmt; die *Chorda dorsalis* verlängert sich ungegliedert über die hinterst Grenze der abortiven letzten Wirbelkörper weit hinaus, nach oben gerichtet

---

2) Dass alle diese unteren Stücke aus der Vereinigung von Rippen entstehen wie Müller vielfach hervorhebt, davon habe ich an keinem Skelete der von mir un*tersuchten Ganoïden* mich überzeugen können.

[Man vergleiche über die Wirbelsäule der Ganoidei holostei: Geoffroy St. Hilaire in der Déscription de l'Egypte. Histoire naturelle des poissons. Pl. 3. — Agassiz, Poissons fossiles. l. c. — Müller, Bau u. Grenzen der Ganoiden. — Franque, de Amia calva. Mit Abb. der Wirbelsäule der Amia].

§. 10.

In der grossen Gruppe der Teleostei erscheint das Axensystem dadurch, dass es in eine Reihe discreter ossificirter Wirbelkörper [1]) zerfallen ist, gegliedert. Verhältnissmässig selten bleibt eine Strecke des Axensystemes, namentlich in der Nähe des Schedels, ungegliedert [2]), ist jedoch ossificirt. Einem jeden Wirbelkörper entspricht in der Regel ein Paar ossificirter oberer und ein Paar gleichfalls ossificirter unterer Bogenschenkel.

Das nähere Verhalten der Wirbelkörper ist in der Regel Folgendes: Man kann jeden Wirbelkörper als aus zwei, mit ihren Spitzen in einander übergehenden Hohlkegeln zusammengesetzt, sich vorstellen. Jeder Wirbelkörper besitzt daher an seinem vorderen, wie an seinem hinteren Ende eine nach seiner Mitte zu sich verjüngende Vertiefung. An den Stellen, wo zwei Wirbelkörper sich an einander reihen, begrenzen einander nur die weitesten Umgebungen zweier Hohlkegel. In der Circumferenz dieser conischen Aushöhlungen zeigen sich ringförmige Streifungen, welche von der Mitte des Wirbelkörpers aus, nach jedem seiner Enden hin, an Weite allmälich zunehmen. In dem Centrum des Wirbelkörpers findet sich meistens ein die beiden conischen Aushöhlungen verbindender sehr kurzer Canal. Die conischen Aushöhlungen enthalten eine Masse, analog derjenigen der perennirenden ununterbrochenen *Chorda* anderer Fische. Diese Masse besitzt häufig einen discreten, durch abweichende Textur ausgezeichneten

---

1) Bemerkenswerth ist die grüne Färbung der Wirbel und anderer Knochen einiger Teleostei, z. B. bei Belone, bei manchen Arten von Cheilinus. — Die Wirbel von Cyclopterus zeichnen, gleich anderen Skelettheilen, durch ihre weiche Beschaffenheit sich aus; die Knochensubstanz bildet dünne Lamellen, deren Interstitien durch eine weiche Masse ausgefüllt werden. Aehnlich verhalten sich, nach Cuvier, einige Tänioïden, z. B. Trachypterus.

2) Beispiele bieten, ausser Fistularia, viele Siluroïden dar. Bei Aspredo z. B. articulirt der Schedel mit einem ossificirten, die Hälfte der Rumpfgegend einnehmenden ungegliederten Segmente der Wirbelsäule. Von seiner Basis absteigende paarige Leisten bilden einen knöchernen Halbcanal für die *Aorta*. Eine von jeder seiner Seiten abgehende gewölbte breite Knochenplatte bildet ein Dach oberhalb der Schwimmblase, gibt vorne auch einen Stützpunkt ab für den Schultergürtel und das *Os occipitale externum* des Schedels. Eine von dem ungegliederten *Canalis spinalis* aus aufsteigende einfache Knochenleiste befestigt sich vorne an das Ende des Bogentheiles des Hinterhauptes und dient hinten noch dem breiten Träger der Rückenflosse zur Unterstützung. Der Basilartheil des ungegliederten Segmentes ist vorne dem *Os basilare occipitis*, hinten dem Körper des ersten discreten Wirbels verbunden.

Axencylinder, der durch die Oeffnung im Centrum und durch die übrige Masse der *Chorda* sich hindurchzieht [4]). Diesen Axencylinder der *Chorda* umgiebt oft eine zarte Hülle, von deren Circumferenz aus Blätter oder Lamellen nach der Peripherie der Höhle sich erstrecken und nicht selten so innig an den ringförmigen Streifungen haften, dass sie als deren Fortsetzungen erscheinen. — Ausnahmen von dieser Regel bilden solche Fische, bei denen die Vorderseite des Körpers flach oder fast flach ist und nur die hintere Seite eine tiefe Höhle besitzt [4]) und andere, bei denen wenigstens der Körper der vordersten Wirbels nach dem Schedel hin, statt einer conischen Aushöhlung, einen rundlichen Gelenkkopf trägt [5]). — Die einzelnen Wirbelkörper desselben Thieres sind bisweilen von verschiedenem Umfange, auch, je nach Verschiedenheit der Körperregionen, inniger oder loser mit einander verbunden [6]).

Bei vielen Teleostei gehen von den Seiten der Wirbelkörper mediane Querfortsätze ab; sie kommen besonders häufig in der Schwanzgegend vor, erstrecken sich aber nicht selten längs der ganzen Wirbelreihe nach vorne [7]). — Die untere Fläche der Wirbelkörper besitzt oft Aushöhlungen, die häufig zur Aufnahme von Fett dienen; bei Esox wird aber die Aorta von den medianen Aushöhlungen oben umfasst.

Engere Verbindungen der Wirbel unter einander werden bei den meisten Teleostei durch Gelenkfortsätze vermittelt, welche aber genetisch nicht dem Axensysteme, sondern den Bogensystemen angehören. Meistens trägt jeder Wirbel an seinem vorderen, wie an seinem hinteren Ende zwei Paare solche Fortsätze: ein oberes und ein unteres Paar, so dass jedem acht Gelenkfortsätze zukommen. Die von der Vorder-Grenzé jedes einzelnen Wirbels ausgehenden beiden Paare von Gelenkfortsätzen sind vorwärts, die von seiner hinteren Grenze ausgehenden hinterwärts gerichtet. Sie umfassen einander wie sich kreuzende Arme zweier Zangen oder es legt der eine sich über den anderen. Wenn die Gelenkfortsätze stark entwickelt sind, wie bei den meisten Scomberoïden, werden sie häufig zur Um-

---

3) Z. B. bei Scomber scombrus, bei den Cyprinen u. A.

4) Diese Bildung finde ich an den meisten Wirbeln mehrer untersuchten Symbranchii, wo der vorderste Wirbelkörper aber einen wirklich runden Gelenkkopf trägt.

5) Z. B. bei Cobitis fossilis besitzt derjenige Wirbel, dem unten die Knochenblase, welche die Schwimmblase enthält, angefügt ist, vorn einen runden Gelenkkopf; der Körper des nächsten Wirbels ist vorne flach, verhält sich also ähnlich, wie bei Symbranchus.

6) Z. B. bei Ostracion fest in der Rumpfgegend; durch laxere Bandmasse in der beweglichen Schwanzgegend.

7) Sie kommen z. B. vor bei allen einheimischen Pleuronectes, bei den Syngnathus, bei Fistularia, Paralepis, an den Schwanzwirbeln von Esox, von Megalops und *vielen anderen Fischen;* bei mehren Thynnus nur an den letzten Schwanzwirbeln.

schliessung des Spinalcanales und Gefässcanales mit verwendet. — Oft sind auch nur zwei Paare von Gelenkfortsätzen vorhanden: ein vorderes Paar, das, von der Basis der oberen Bogenschenkel aus, vor- und aufwärts gerichtet, den nächst vorderen oberen Bogen umfasst und ein hinteres Paar, das, von den Seiten des Wirbelkörpers aus, ab- und hinterwärts gerichtet, den Körper des nächst hinteren Wirbels umfasst. Indem jeder vordere Fortsatz bisweilen, z. B. bei Lophius, Batrachus u. A., mit dem hinteren Fortsatze des nächst vorderen Wirbels durch ein straffes Ligament verbunden ist, erhält die Wirbelsäule einen äusserst festen Zusammenhalt.

Die Verbindungsweise der einzelnen Wirbelkörper mit ihren soliden Bogenschenkeln zeigt sich in so ferne verschieden, als letztere entweder perennirend discrete Stücke sind, oder als ununterbrochene Fortsätze und Ausläufer der Grundlage der Wirbelkörper erscheinen. Letztere ist die häufigste Verbindungsweise; die erstere wird bei Esox, bei den Salmones, bei vielen Cyprinen und Characinen angetroffen, indem bei ihnen bald alle, bald die meisten Bogenschenkel der Wirbelkörpersubstanz mit ihren Grundflächen eingekeilt erscheinen. Auch bei vielen anderen Teleostei verhalten sich die Grundflächen einzelner Bogenschenkel, namentlich der unteren, in der hintersten Schwanzgegend [8]) und der oberen des ersten [9]) Wirbels hiermit übereinstimmend.

§. 11.

Im Plane, der bei Anlage des Systemes der oberen Bogenschenkel der Teleostei beobachtet ist, liegt, wenigstens häufig, deren Verwendung zur Bildung zweier über einander gelagerter Canäle, von denen der untere zur Aufnahme des Rückenmarkes, der obere zur Einschliessung eines elastischen Längsbandes: *Ligamentum longitudinale superius* bestimmt ist. — Bei einigen Teleostei sind die soliden Elemente, welche die Bildung des Spinalcanales besorgen, von denen des höher liegenden zweiten Canales einigermaassen discret; bei anderen dagegen sind beide confundirt. Zwei verschiedene Elemente im Systeme der oberen Bogen sind bei den Salmones, bei Hyodon, bei Esox, bei Paralepis, bei vielen Clupeïden wenigstens in der Rumpfgegend deutlich zu unterscheiden. Beide gehen von gemeinsamer Basis aus, die dem Wirbelkörper nicht ununterbrochen verbunden, sondern eingekeilt ist. Eine breitere, dickere, inwendige Chondrification oder Ossification erhebt sich zu geringer Höhe und geht oben ununterbrochen in diejenige der entgegengesetzten Seite über. So kommen Seitenwandungen

---

8) Z. B. die unteren Bogen der letzten und vorletzten Schwanzwirbel von Synanceia horrida, Vomer Brownii, Argyreiosus vomer, Macrodon, Anarrhichas, Echeneis, Brama Raji; bei letztgenanntem Fische sind in die Masse der letzten Wirbelkörper die an der Basis verbundenen, also hier einfach gewordenen Grundflächen der beiden correspondirenden unteren Bogenschenkel eingekeilt.

9) Z. B. bei Synanceia *horrida*, *Lota* vulgaris.

und Dach des eigentlichen *Canalis spinalis* zu Stande. Ueber seinem Dache liegt das elastische Längsband, eingeschlossen zwischen zwei schmaleren, meist dünneren, hoch aufsteigenden, aber unter einander unvereinigt bleibenden rippenartigen Knochenschenkeln. An ihrer Basis sind letztere mit den inneren zur Umschliessung des *Canalis spinalis* bestimmten Bogenschenkeln innig verwachsen; verlängern sich aber über jene weithin selbstständig aufwärts. — In der Schwanzgegend der genannten Fische sind diese zwiefachen Elemente des oberen Bogensystemes nicht mehr nachzuweisen [1]. — Verwandt ist die Bildung der oberen Bogenschenkel bei den Plectognathi Gymnodontes. An den vorderen Rumpfwirbeln liegt das niedrige, oft nicht einmal ossificirte Dach des *Canalis spinalis*, an dem keine Spuren der Bildung aus discreten paarigen Seitenstücken erkannt werden, frei zu Tage. Aber von jeder Seitenwandung des *Canalis spinalis* erstreckt noch ein freier Knochenfortsatz sich aufwärts. Anstatt, wie gewöhnlich, zu convergiren, divergiren diese über den *Canalis spinalis* hinaus sich erhebenden Elemente der beiden Seiten eines Wirbels. In der Schwanzgegend erhebt sich jedoch von der oberen Decke des *Canalis spinalis* ein einfacher Dorn. — Bei vielen anderen Teleostei kommen auf einen Wirbelkörper zwei hinter einander liegende Bogen von verschiedener Höhe. Bei Belone, bei manchen Cyprinen u. A. ist der vordere Bogen niedriger und dient vorzugsweise zur Bedachung und Umgürtung des *Canalis spinalis*. Der hintere Bogen trägt wenig dazu bei. Aufsteigend und convergirend nehmen die Schenkel des letzteren ein fibröses Längsband zwischen sich; dann schliessen sie sich, und bilden einen einfachen oberen Dorn. — Bei anderen, z. B. bei manchen Scomberoïden erhebt sich in der Länge des ganzen Wirbelkörpers jederseits ein Bogenschenkel zu geringer Höhe; die beiderseitigen Bogenschenkel, welche den *Canalis spinalis* seitwärts umschliessen, werden oben durch Knochenmasse nicht vereinigt. In die Knochensubstanz jedes Bogenschenkels eingetragen ist aber noch eine schmale Knochenleiste, welche

1) Bei Salmo salar gelangt man unwillkührlich dahin, die zur Umschliessung des fibrösen Längsbandes verwendeten äusseren oberen Bogenschenkel als den die Rumpfhöhle umgürtenden Rippen analoge Elemente zu betrachten. Die am Rumpfe vorkommenden eingekeilten Elemente der unteren Bogenschenkel entsprechen, ihren Lagenverhältnissen nach, genau den zur Bildung des *Canalis spinalis* verwendeten genuinen oberen Bogenstücken; die jenen angefügten Rippen, den das fibröse Längsband einschliessenden Theilen. Charakteristisch ist, dass letztere nur in der Rumpfgegend mit den gegenüberstehenden der anderen Seite nicht zu einem oberen Dorn sich vereinigen. Einer generellen Durchführung jener Vergleichung, die dahin führen könnte, in dem von dem *Ligamentum longitudinale superius* eingenommenen Raume ein Analogon der Rumpfhöhle zu finden, stellen grosse Schwierigkeiten sich entgegen. Aber angedeutet ist eine solche Symmetrie zwischen unten und oben immerhin, wenn auch nicht überall durchgeführt. Schon beim Hecht sind die Verhältnisse minder rein, als beim Lachs.

die obere Grenze desselben weit überschreitet, mit der gegenüberstehenden convergirt und zu einem einfachen *Processus spinosus superior* verschmilzt. — Bei vielen anderen z. B. bei den Gadoïden, bei Cyclopterus ist dagegen die Zusammensetzung des oberen Bogensystemes eines Wirbels aus verschiedenen Elementen nicht zu erkennen. Die von den Wirbelkörpern aufsteigenden Bogenschenkel bilden starke vordere Gelenkfortsätze, convergiren und schliessen sich zu einem einfachen Dorn. — Die Zahl der untergeordneteren Variationen in der Anordnungsweise des oberen Bogenschenkelsystemes ist sehr gross [2]). Von der oberen Schlussstelle des *Canalis spinalis* kann sogleich ein einfacher oberer, mit derselben in ununterbrochenem Zusammenhange stehender Dorn sich erheben. Ist ein solches aufsteigendes Element plattenförmig so sehr verbreitert, dass es die gleichnamigen Elemente des nächst vorderen und nächst hinteren Wirbels in ganzer Höhe berührt, so werden die beiden oberen Seitenhälften der Muskeln durch eine ganz solide Scheidewand von einander getrennt [3]). — Bei einigen Teleostei gehen von den knöchernen Elementen der oberen Bogen noch accessorische Fortsätze ab; solche kommen z. B. bei Hypostoma an mehren Wirbeln vor und sind zur Unterstützung der Knochenschilder der Haut bestimmt. — Bei demselben Thiere sind die sonst gewöhnlich, als *Ossa interspinalia*, zwischen den häutigen Interstitien der *Processus spinosi* gelegenen, Flossenträger den letzteren durch Naht verbunden.

§. 12.

Das System der unteren Wirbelbogen zeigt nicht minder grosse Verschiedenheiten in seiner Anordnungsweise, als das der oberen. Das gewöhnlichste und darum als typisch angesprochene Verhältniss ist das, dass das untere Wirbelbogensystem, vom Schwanze aus, längs der ganzen Rumpfgegend sich fortsetzt, dass seine paarigen Schenkel dort zur Schliessung eines die *Aorta* und die *Vena caudalis* umfassenden Gefässcanales und dann zur Bildung eines einfachen unteren Dornfortsatzes gelangen, hier aber in Gestalt — meist Rippen tragender — von hinten aus nach vorne hin mehr und mehr divergirender unterer Querfortsätze erscheinen. Obgleich das obere Wirbelbogensystem in der Schwanzgegend zwei Gefässe: die *Aorta* und *Vena caudalis* einschliesst, sind doch die Elemente zwiefacher Bogenschenkel in seiner Zusammensetzung nicht nachzuweisen. Höchstens finden sich schwache Spuren einer discreten Entstehungsweise des unteren Dornes vor, wie z. B. an dem ersten Schwanz-

2) Bei Callionymus lyra divergiren die als Gelenkfortsätze verwendeten Elemente der Bogenschenkel an ihren freien Enden. Diese Divergenz bezweckt die Schaffung eines Raumes zur Aufnahme der Träger der Afterflosse, die von jenen paarigen Fortsätzen seitwärts umfasst werden.

3) Z. B. In der Schwanzgegend von *Hypostoma*.

wirbel des Lachs. Zahl und Art der Abweichungen von dem typischen Verhalten sind gross. Bei manchen Teleostei zeigen sich, längs der Rumpfgegend keine Spuren von Elementen der unteren Bogen[1]). Bei anderen sind sie hier mindestens ganz abortiv [2]). — Die Vereinigung der paarigen knöchernen unteren Bogenschenkel längs der Schwanzgegend kann fast ganz ausbleiben [3]). — Sehr häufig kommt dagegen auch in der Rumpfgegend eine Vereinigung der paarigen unteren Bogenschenkel zu Stande. Bald werden sie, ohne eigentlich zu convergiren, unterhalb des Axensystemes durch knöcherne Querbrücken verbunden [4]); bald sind sie ganz nach dem Typus derer der Schwanzgegend gebildet, indem sie, convergirend und sich vereinigend, Spitzbogen bilden, die aber nicht so tief abwärts steigen, um den Raum für die unterhalb ihrer gelagerte Rumpfgegend zu beengen [5]); bald bilden sie unter dem Axensysteme, in grösserer Breite und geringerer Tiefe in einander übergehend, nur einen engen Gefässcanal [6]). — Diese Vereinigung und Schliessung der paarigen Elemente des unteren Bogensystemes in der Rumpfgegend beschränkt sich bald nur auf wenige der letzteren angehörige Wirbel, bald erstreckt sie sich auf viele derselben [7]). — Statt einen engen, blos zur Aufnahme der Caudalgefässe bestimmten Canal zu bilden, können die paarigen unteren Bogenschenkel der Schwanzgegend vor ihrer Vereinigung stark divergiren, um einen weiteren zur Mitaufnahme der hintersten Enden der Nieren und der Schwimmblase bestimmten Canal einzuschliessen [8]). — Anstatt, wie gewöhnlich, als schmale Leisten von der breiteren Basis des Wirbelkörpers abzusteigen [9]), können die absteigenden ossificirten Elemente von der ganzen Länge eines Wirbelkörpers ausgehen. Dabei kann die Bildung eines absteigenden einfachen unteren Dornes ganz ausbleiben; oder es kann, statt eines schmalen Dorn-

---

1) Dahin gehören z. B. Syngnathus, Cotylis, Fistularia.

2) Z. B. bei Diodon, Tetrodon, Lophius.

3) Z. B. bei Gymnotus electricus, wo sie von oben einen fibrösen Sack decken, welcher die Schwimmblase einschliesst; ferner bei Ophicephalus striatus, wie Cuvier gezeigt hat.

4) Z. B. einer bei Synanceia horrida, vier bei Sebastes norwegicus, sechs beim Lachs, neun bei Zeus faber, Vomer Brownii, Cybium regale, acht bei Alosa vulgaris zwölf bei Lutodeira chanos, fünfzehn beim Häring u. s. w. — Bei Malacanthus Plumieri nehmen die drei hintersten vereinigten Bogenschenkel die Schwimmblase auf.

5) So bei Blennius gunnellus nach Cuvier u. Valenc. (Vol. XI.) wo ihr Canal von vorne nach hinten sich erweitert zur Aufnahme der Nieren. Ebenso finde ich sie geschlossen bei Liparis barbatus, wo aber die Nieren ausserhalb ihres Canales liegen.

6) Z. B. bei Hypostoma.

7) Fast längs der ganzen Wirbelsäule, mit Ausnahme der vordersten Wirbel bei Blennius gunnellus und Liparis barbatus.

8) Z. B. bei Exocoetus.

9) Auch solche Leisten können stellenweise in Platten sich verbreitern, die *aneinander stossen*, wie z. B. an einigen Schwanzwirbeln von Vomer Brownii.

ganz entschieden auf die ursprüngliche Anwesenheit einer solchen Krümfortsatzes, eine die ganze Länge des Wirbelkörpers besitzende verticale Platte von der unteren Wand des Gefässcanales absteigen. Indem dann die einzelnen absteigenden Platten der, der Länge nach, auf einander folgenden Wirbel einander unmittelbar berühren, entsteht unterhalb des Axensystemes der Wirbelsäule ein ganz ossificirtes, die beiden unteren Seitenhälften der Caudalgegend trennendes Septum [10]). — Die unteren Bogenelemente zeigen noch manchmal andere Eigenthümlichkeiten. [11]).

§. 13.

Das **Schwanzende** der Wirbelsäule bietet bei den Ganoïdei und Teleostei beträchtliche Verschiedenheiten in Betreff des Verhaltens der letzten Wirbel, der Permanenz des Endes der *Chorda dorsalis*, der An- oder Abwesenheit einer zur Unterstützung der Schwanzflosse bestimmten verticalen Platte und einiger anderer Verhältnisse dar.

Bei solchen Fischen, denen eine eigene verticale Schwanzflosse mangelt, nehmen die Wirbel der Schwanzgegend von vorne nach hinten an Umfang und namentlich an Länge ab und der letzte Wirbel endet etwas zugespitzt. Dahin gehören die Blennioïden, die Ophidini, die Tänioïden, die Muränoïden, Fistularia u. A.

Bei anderen, die eine ausgebildetere Schwanzflosse besitzen, verflacht und verjüngt sich das Ende des letzten Wirbels und zieht in eine von der Basis nach dem freien Ende hin allmälich sich verbreiternde verticale Platte sich aus, welche zwei ganz symmetrische Hälften, eine obere und eine untere besitzt. Um die Ränder dieser Platte legen sich die an der Basis auseinander weichenden Hälften der Flossenstrahlen. So z. B. bei Cyclopterus, Callionymus, bei den Pleuronectes, den Plectognathi. — Was die Bildung der verticalen Platte anbetrifft, so entsteht sie entweder aus den in ihrer Form modificirten oberen und unteren Bogenschenkeln; oder aus diesen und aus eingeschalteten accessorischen Stäben, wie man dies z. B. bei Belone erkennt.

Bei anderen erhält sich eine aufwärts gerichtete Krümmung der letzten Schwanzwirbel perennirend, oder die Anordnung des Schwanzendes deutet

---

10) Z. B. bei Hypostoma.

11) Bei einem Scomberoïden (Scomber seminudus Ehrenb.) gehen, wie Müller (Vgl. Osteol. d. Myx. S. 76.) angibt, die Rippentragenden Fortsätze der hinteren Bauchwirbel von der unteren Mittellinie der Wirbelkörper unpaarig aus, treten gerade abwärts, weichen dann zur Bildung eines Canales auseinander und gehen dann erst seitlich abwärts in zwei Schenkel aus, an denen die Rippen hangen. — Bei Thynnus brasiliensis (Mus. Hafniens.) kömmt an mehreren Schwanzwirbeln folgende Bildung vor: der vordere und hintere Gelenkfortsatz jeder Seite eines Wirbels verbinden sich, nachdem sie steil abgestiegen, durch eine Brücke, von deren Mitte aus der Canalbildende untere Bogenschenkel absteigt und mit dem der entgegengesetzten Seite sich vereinigt.

mung hin. Bei den Salmones krümmen sich die vier oder fünf letzten Schwanzwirbel zuerst allmälich, zuletzt steiler aufwärts und bilden so einen Bogen, dessen Convexität abwärts gerichtet ist. Die Körper der vorletzten Wirbel sind noch ossificirt und besitzen ihre conischen Höhlungen; der letzte ist aber nur ein hohler Knochencylinder, aus welchem hinten das conische Ende der *Chorda dorsalis* hervorgeht, um, aufwärts gerichtet, zwischen den an ihrer Wurzel auseinander gewichenen Schwanzflossenstrahlen sich zu verlängern. — Von dem dorsalen Rande der letzten drei Wirbelkörper aus erhebt sich jederseits eine allen gemeinsame unregelmässig gestaltete Knochenplatte, welche, nach hinten verjüngt, um einen Theil des Chorda-Endes eine Scheide bildet. Zwischen diesen beiderseitigen Knochenplatten sind abortive Schlussstücke des oberen Wirbelbogencanales eingekeilt. — Der ventrale Rand der beiden letzten aufwärts gekrümmten Wirbelkörper, ist von mehren, namentlich nach ihren freien Enden hin, plattenförmig verbreiterten Fortsätzen umsäumt, welche dadurch, dass sie sich mit ihren Rändern an einander legen, eine verticale Schwanzflossenplatte bilden. Diese dem Systeme unterer Bogenschenkel angehörigen Fortsätze gehen in grösserer Zahl von einem Wirbelkörper aus.

Dieselbe Bildung findet sich, oft noch ausgeprägter, als bei den Salmones, bei den Ganoïdei; ferner, unter den Teleostei, bei Esox, bei Hyodon u. A. In derselben erhalten sich mehr oder minder lange perennirend solche Verhältnisse, die bei anderen Teleostei blos transitorische Entwickelungsphasen sind [1]) und die asymmetrischen Bildungsweisen ihrer letzten Schwanzwirbel, wie sie z. B. bei den Cyprinen, den Characinen und vielen anderen, in dem Uebergewichte der unteren Fortsätze über die oberen hervortreten, aufklären.

Es ist also die Schwanzflosse bei vielen Fischen wesentlich solchen Fortsätzen angefügt, die von der ventralen Seite der Wirbelkörper ausgehen. Wenn man die Fische, bei denen diese asymmetrische Anfügungsweise der Schwanzflosse recht auffallend hervortritt, als *Heterocerci* scharf von anderen zu unterscheiden bestrebt ist, bei denen die Schwanzflosse aus zwei gleicheren Hälften besteht *(Homocerci)*, so hat man zu bedenken, dass ganz allmäliche Uebergänge zwischen beiden Anordnungsweisen vorkommen und dass viele als homocerk geltende Fische unverkennbare Spuren ursprünglicher Heterocercie an sich tragen.

Bemerkenswerth ist am letzten oder vorletzten Schwanzwirbel vieler Teleostei ein jederseits vorhandener etwas hakenförmiger Fortsatz der über

---

1) S. z. B. Baer, Entwickelungsgesch. d. Fische. S. 36, der beobachtete, wie bei Cyprinus blicca, vom fünften Tage an, die hintere Spitze des Stammes der Wirbelsäule nach oben sich krümmt, so dass die Schwanzflosse, die nun anfängt, mehr sich auszubilden, nicht symmetrisch an der Spitze sitzt, sondern mehr abwärts der *unteren Hälfte* der letzten Wirbel angefügt ist.

einer Oeffnung vorragt. Es ist dies diejenige Stelle, wo durch die bezeichnete Oeffnung eine Communication zweier *Sinus lymphatici caudales* Statt hat.

§. 14.

Die meisten Ganoïdei [1]) und Teleostei besitzen Rippen. Dieselben fehlen manchen der letzteren vollständig; dahin gehören die Lophobranchii, die meisten Plectognathi Gymnodontes [2]), die Ostraciones, Fistularia und einzelne Gattungen anderer Familien [3]). Bei den meisten Fischen beschränkt sich ihr Vorkommen auf die Rumpfgegend. Bei anderen sind aber noch in der Schwanzgegend den zu Spitzbogen geschlossenen oder unvereinigt gebliebenen unteren Bogenschenkeln in längerer oder kürzerer Strecke Rippen angefügt, welche meistens die Bestimmung haben, die nach hinten sich verlängernde Schwimmblase zu umschliessen [4]). — Die Rippen sind bei der überwiegenden Mehrzahl der Fische den unteren Bogenschenkeln des Wirbelsystemes angefügt; meistens seitwärts, in welchem Falle sie noch mit den Wirbelkörpern in Berührung zu kommen pflegen, oft auch an ihren freien Enden. Wenn in der Rumpfhöhle die unteren Bogenschenkel in Spitzbogen oder durch Querbrücken verbunden sind, tragen sie gewöhnlich noch Rippen, falls deren Vorkommen überhaupt in dem individuellen Plane der betreffenden Species liegt [5]). Bei Polypterus liegen die Rippen, unter Abwesenheit unterer Bogenschenkel in der Rumpfgegend, dicht unter den medianen Querfortsätzen der Wirbelkörper. — Die Gattung Cotylis bietet das einzige bis jetzt bekannte Beispiel einer noch höher aufwärts reichenden Anheftung der Rippen dar. Sie inseriren sich bei Cotylis Stannii, dem untere Bogenschenkel in der Rumpfgegend ganz fehlen, seitwärts an den Wirbelkörpern, dicht unter den Gelenkfortsätzen der oberen Bogenschenkel. — Die Rippen sind von verschiedener Ausdehnung und Stärke; sehr stark z. B. bei vielen Cyprinoïden; klein und dünn bei vielen anderen Fischen. — Sie umgürten die Rumpfhöhle und dienen zugleich den *Ligamenta intermuscularia* des Seitenmuskels zur Befestigung [6]).

---

1) Harte Rippen fehlen bei Spatularia. S. S. 21.

2) Die ihnen angehörige Gattung Triodon besitzt Rippen, nach den Angaben von Dareste.

3) Z. B. bei Lophius, Malthaea.

4) Z. B. bei Butirinus vulpes, bei einigen Mormyri sind sie den abwärts geschlossenen Bogenschenkeln angefügt; bei Ophicephalus striatus tragen die in der ganzen Länge des Schwanzes (mit Ausnahme der vier letzten Paare) unvereinigt bleibenden Bogenschenkel Rippen, welche die verlängerte Schwimmblase einschliessen. S. Cuvier et Valenc. VII. p. 420.

5) Z. B. bei den Salmones, bei Zeus faber, Vomer Brownii, vielen Clupeïdae z. B. Clupea, Alosa, Lutodeira u. A.

6) Eigenthümliche Bildungen, welche durch die Aufnahme der Schwimmblase bedingt scheinen, schildert Cuvier (hist. nat. d. poiss. Vol. IX. p. 425) bei Kurtus Blochii und cornutus, bei Malacanthus Plumieri. Vol. XIII. p. 526.

Bei einigen Teleostei zieht unter der ventralen Mittellinie des Rumpfes, an der Bauchkante eine äusserlich nur von der Haut überzogene Reihe von Hartgebilden sich hin, welche deshalb einem Sternum ähnlich sind [7]). Dergleichen kommen namentlich bei manchen Clupeïden z. B. bei den Gattungen Clupea, Alosa, Notopterus vor, erscheinen jedoch auch bei anderen Fischen, z. B. bei Zeus unter den Scomberoïden. Bei Clupea sind es unpaare Stücke, von deren mittlerem Schilde aus, jederseits ein verjüngter Schenkel aufsteigt; bei Notopterus sind paarige Stücke vorhanden.

II. Vom Schedel und den ihm verbundenen Skelettheilen.

§. 15.

Der vorderste Theil des Wirbelsystemes, welcher, mit einer einzigen bekannten Ausnahme (Branchiostoma) durch eine beträchtliche Erweiterung des vom oberen Wirbelbogensysteme gebildeten Canales sich auszeichnet, weil es um Aufnahme des umfänglichen vordersten Abschnittes des centralen Nervensystemes sich handelt, ist der Schedel.

Seine Grundlage bildet ein Axensystem, das in längerer oder kürzerer Strecke, sei es perennirend oder wenigstens genetisch und vorübergehend, als unmittelbare Fortsetzung der *Chorda dorsalis* der Wirbelsäule sich zeigt, meist aber in seinem vordersten Abschnitte von der *Chorda* unabhängig entstanden zu sein scheint. Oberhalb des Axensystemes des Schedels und in verschiedenem Grade der Innigkeit ihm verbunden, liegt ein System oberer Bogen, das, wenigstens eine Strecke weit, zur Bildung eines ununterbrochenen Canales: der Schedelhöhle verwendet wird, die durch beträchtlichere Weite vor dem *Canalis spinalis* sich auszeichnet. Die Ausdehnung dieses Canales nach dem vorderen Schedelende hin ist bei den verschiedenen Fischen sehr ungleich, je nachdem die Geruchsnerven in einer unmittelbaren weiteren Verlängerung der Schedelhöhle vom Gehirne aus zu dem mehr oder minder weit vorwärts gerückten Geruchsorgane sich begeben oder nicht [1]). — Gegen ihr vorderes Ende hin bilden die Elemente des oberen Bogensystemes keinen Canal mehr, sondern gehen in einen soliden einfachen und unpaaren Fortsatz von sehr verschiedener Ausdehnung über, zu dessen Seite vorne die peripherischen Ausbreitungen der Geruchsnerven zu liegen pflegen. — Eine Fortsetzung des Systemes der unteren Bogen der Wirbelsäule ist am Schedel gar nicht, oder

7) Dies Sternum darf indessen nicht als Aequivalent desjenigen höherer Wirbelthiere angesehen werden.

1) Zu den Fischen mit langem Geruchsnervencanale gehören z. B. Lepidosteus unter den Ganoïden, Gadus, sowie Silurus und Cyprinus. Die Bildungsweise dieses *Canales ist aber bei fast allen genannten Fischen verschieden.*

höchstens ganz abortiv nachzuweisen [2]). — Unterhalb des Axensystemes des Schedels liegt, als Mund- und Rachenhöhle, der Anfang des *Tractus intestinalis*.

Der Schedel würde als reine und ungemischte Fortsetzung der Wirbelsäule erscheinen, wenn nicht seine Elemente bald beständig, bald bloss in gewissen Gruppen der Fische, noch andere Verwendungen erführen und in Beziehungen zu anderen Skeletsystemen träten. Sie unterstützen beständig die Organe der höheren Sinne. Sie besitzen gewöhnlich enge Beziehungen zu einzelnen Gliedern des Visceralskeletes, das die unmittelbare Umschliessung der unterhalb des Schedels gelegenen Mund- und Rachenhöhle besorgt [3]). Ihnen verbunden sind häufig Glieder eines Skeletsystemes, das eine weitere mehr mittelbare Begrenzung des vordersten Abschnittes der Visceralhöhle bildet [4]). Sie sind endlich eben so oft verbunden oder verschmolzen mit einer dem äusseren Hautsysteme primitiv angehörigen Skeletschicht [5]). Endlich gewährt der Schedel in der Regel dem sich anheftenden Schultergürtel, oder selbst anderen Theilen der Vorderextremitäten und bisweilen auch der vorwärts verlängerten Rückenflosse Stützpunkte.

Während der Schedel in der Regel symmetrisch gebildet ist, stellt eine Asymmetrie desselben in der Gruppe der Pleuronectides sich heraus, welche überhaupt durch die mannichfachsten asymmetrischen Bildungen sich auszeichnet.

Die Verhältnisse der Elemente des Schedels zu den drei höheren Sinnesorganen, im Wesentlichen ähnlich, sind im Einzelnen verschieden. Die Gehörorgane liegen am meisten nach hinten; das Labyrinth ist bald auf einen kleineren Raum concentrirt, der, in Gestalt einer Capsel, den Seitenwandungen der Schedelhöhle gewissermaassen eingeschoben ist [6]); bald breitet es in der Substanz der ungegliederten oder gegliederten Schedelwandungen weiter und oft sehr weit sich aus [7]). — Mehr nach vorne liegen die Gesichtsorgane, welche, indem sie meistens in einen verengten und hinten und vorne durch einen oft abgegliederten Vorsprung begrenzten Abschnitt des oberen Bogensystemes aufgenommen werden, eine Modification in den Formverhältnissen der Schedelcapsel zu bedingen pflegen. Die beiden Augen werden bald durch eine zwischenliegende weitere Verlängerung der Schedelhöhle, bald durch ein einfaches *Septum interorbitale*, bald durch eine vermöge Combination beider Verhältnisse gebildete Scheidewand ge-

---

2) Höchstens an der unteren Hälfte des *Os occipitale basilare* in den schwachen Spuren von absteigenden Seitenfortsätzen, zwischen denen das *Ligamentum longitudinale inferius* vorne anfängt, bei Esox, Salmo, Clupea u. A.

3) Vgl. §. 16. — 4) Vgl. §. 18. — 5) Vgl. §. 19.

6) Z. B. bei den *Marsipobranchii*. — 7) Z. B. bei den meisten Teleostei.

trennt. Ein Theil des Bewegungsapparates der Augen wird, wenigstens häufig, in Canäle aufgenommen, zu deren Bildung Schedelelemente verwendet werden [8]). — Noch weiter vorwärts liegen die Geruchsorgane, entweder dem Vorderende der Schedelhöhle, mag diese kurz, oder als Geruchsnervencanal sehr verlängert sein [9]), unmittelbar angefügt, oder von letzterer dadurch mehr oder minder weit entfernt, dass die Geruchsnerven nur an einem, der Schedelhöhle vorne angeschlossenen, unpaaren *Septum* zu ihren Endausbreitungspunkten treten [10]). Diese letzteren werden bald von discreten Geruchscapseln umschlossen [11]), bald bieten die vorderen Augenhöhlenvorsprünge des Schedels ihnen Stützen [12]), bald können sie vor den Oberkiefer-Apparat nach vorne gerückt selbst von Kiefertheilen umgeben werden [13]).

In der unter ihm gelagerten Mund- und Rachenhöhle treten die Schedelelemente ebenfalls in mannichfache Verhältnisse.

§. 16.

Unter dem Schedel liegen nämlich die vordersten Visceralbogen und die den Gaumen-Apparat constituirenden Hartgebilde. Beide Gruppen von Skelettheilen gehören einem gemeinsamen Systeme von Hartgebilden an, das die unmittelbare Umgürtung des vordersten Abschnittes des Darmrohres besorgt und das, obschon seine primitiven Anlagen mit denen des Schedels ein Continuum bilden können, dem architectonischen Plane des eigentlichen Wirbelsystemes fremd ist.

Die Summe der zu unmittelbarer Unterstützung des Darmrohres bestimmten Hartgebilde macht das Visceralskelet aus. Da eine Sonderung gewisser, dem Visceralskelet primitiv angehöriger Glieder von anderen Skeletformationen überhaupt und vom Schedel insbesondere schwierig ist, und da wegen der vielfachen secundären Verwendungen und innigen Verbindungen, die dieselben erfahren, eine in dem Sinne ihres architectonischen Planes abgefasste Darstellung derselben der erforderlichen Klarheit ermangeln würde, ist hier zunächst über die Anlagen der vordersten Glieder des Visceralskeletes und ihr Verhältniss zu den übrigen Bestandtheilen desselben Systemes zu handeln.

Bei den meisten Fischen erhält eine mehr oder minder lange Strecke der Rachenhöhle an ihren Seiten und an ihrer ventralen Schlusslinie eine unmittelbare Umgürtung durch convergirende Bogenschenkelpaare, welche abwärts zu Bogen sich schliessen. Die meisten dieser Bogen liegen in der Kiemengegend und werden, weil sie gewöhnlich die Kiemenspalten begrenzen und meistens zugleich die die Kiemenblätter oder Kiemenstrahlen

8) Vgl. §. 29. — 9) Z. B. bei Lepidosteus. — 10) Z. B. bei Cottus.
11) Z. B. bei den Marsipobranchii. — 12) Z. B. bei vielen Teleostei.
13) Z. B. bei Lepidosteus.

tragenden Diaphragmata stützen, ihrer functionellen Verwendung wegen, als Kiemenbogen bezeichnet. Jenseits derselben, nach der Speiseröhre hin gelegene Bogen erhalten, weil ihnen die eben genannte Function in der Regel nach absolvirter embryonaler Entwickelung mangelt, sie dagegen den Schlundkopf unterstützen, die Benennung unterer Schlundkiefer: *Ossa pharyngea inferiora*. Ueber die Gleichartigkeit der architectonischen Bedeutung von unteren Schlundkiefern und Kiemenbogen waltet, trotz ihrer verschiedenen functionellen Verwendung und daraus resultirender Verschiedenheiten in der Form und Ausdehnung, um so weniger Zweifel ob, als die Schlundkiefer während früherer Lebensstadien mancher Fische als Kiementragende Theile erkannt sind und [1]) wahrscheinlich allgemein primitiv diese Function besitzen. Die Kiemenbogen und Schlundkiefer gehören in ein System: das der Visceralbogen. Die eben genannten Glieder des Visceralbogensystemes stehen zu dem Schedel nach absolvirter Entwickelung in keiner unmittelbaren Beziehung. Vor dem vordersten Kiemenbogen liegt aber ein anderer Bogen, welcher, wenigstens bei vielen Fischen in ihren ausgebildeten Zuständen, keine Kiemen trägt, dagegen meistens zur Unterstützung eines Zungenrudimentes verwendet wird und, dieser letzteren Function wegen, den Namen: Zungenbein führt. Indem dasselbe wenigstens primitiv die Function der Kiemenbogen theilt [2]), auch bei manchen Fischen, z. B. vielen Rajidae [3]) perennirend in fast allen Verhältnissen einem Kiemenbogen entspricht, hat man es als unwesentlich angesehen, dass es bei Anderen durch seinen Ausgangspunkt von einem ihm und dem Unterkiefer gemeinsamen Suspensorium, so wie durch andere in seiner eigenthümlichen functionellen Verwendung begründete Momente von den übrigen Bogen sich unterscheidet, und mit allem Rechte das Zungenbein, als ihnen architectonisch äquivalent, dem Systeme der Visceralbogen zugerechnet. Schwieriger wurde die Einreihung eines noch weiter vorwärts gelegenen Bogens in das System der Visceralbogen. Die genetischen Verhältnisse des Unterkiefers bei höheren Wirbelthieren waren es vorzugsweise, die in ihm oder vielmehr in gewissen, in seine Zusammensetzung eingehenden Theilen ein Glied des Visceralbogen-Systemes vermuthen liessen.

---

1) Baer, (Ueber Entwickelungsgeschichte. Thl. 2. S. 300.) scheint selbst noch jenseits des *Os pharyngeum* einen Kiemenbogen gesehen zu haben. „In Güstern, die vor zwei Tagen ausgeschlüpft waren, sah ich die Gefässbogen bis auf 7 gesteigert, so dass hinter den letzten Kiemenbogen noch zwei Paare lagen."

2) Nach den Beobachtungen von C. Vogt, Embryolog. des Salmones. p. 226, ist der Zungenbeinkiemenbogen anfangs vorzugsweise entwickelt. Ueberrest seiner Kieme ist die Pseudobranchie.

3) Dieselbe Aehnlichkeit tritt auch, freilich unter ganz anderen Bedingungen, bei anderen Fischen z. B. bei *Muraenophis* hervor.

Der Unterkiefer der Fische besteht nur meist aus einem Paare von Schenkeln, welche einen Bogen bilden. Dieser Bogen ist gewöhnlich, zugleich mit dem Zungenbeine, durch einen besonderen Skelettheil: das Suspensorium am Schedel befestigt. Bei vielen Rajidae haben Zungenbein und Unterkiefer kein gemeinsames, sondern discrete Suspensorien am Schedel. Dasjenige des Unterkiefers entspricht genau dem des Zungenbeines. Die Suspensorien beider entsprechen gewissen oberen Segmenten der folgenden Kiemenbogen. Dies führt dahin, in dem gemeinsamen Kiefer- und Zungenbeinsuspensorium, speciell in dem *Os temporale* der Teleostei, eine Verschmelzung der bei den Rajidae getrennten Suspensorien beider zu vermuthen. Diese Vermuthung gewinnt eine Stütze in dem Umstande, dass das *Os temporale* der Teleostei an zwei Knochen und meist mit zwei, etwas getrennten Gelenkköpfen articulirt, und in der zweiten Thatsache, dass in dem *Os temporale* einzelner Teleostei zwei, durch eine dünne Knochenplatte verbundene, stärkere Knochenstäbe sich erkennen lassen. Diese Thatsachen deuten darauf hin, dass dies *Os temporale* die Elemente zweier Suspensorien enthalte, die ihrerseits wieder den obersten Segmenten der folgenden Kiemenbogen, d. h. denen, welche auf die *Ossa pharyngea superiora* folgen, entsprechen. Von einem unteren Ende dieses *Os temporale* geht nicht nur der Zungenbeinbogen mittelst des *Os styliforme* ab, sondern er setzt auch in einen anderen kleinen stabförmigen, meist discreten Knochen sich fort, den Cuvier als *Os symplecticum* bezeichnet hat.

Dieser letztere Knochen selbst lässt bei mehren Ganoïdei holostei, namentlich bei Amia und Lepidosteus, ein von ihm ausgehender abortiver, faserhäutiger Strang aber bei den meisten Teleostei bis zum Unterkiefergelenke sich verfolgen. Von dem Gelenkstücke des Unterkiefers aus zieht nur nach vorne an der Innenseite jedes soliden Unterkieferbogens, der, wie eine Schale, ihn umgibt, der Meckel'sche Knorpel sich hin. Dieser Knorpel ist der Unterkiefertheil desselben Knorpels, der bei Embryonen höherer Wirbelthiere unzweifelhaft als Anlage des vordersten Visceralbogens sich zu erkennen gibt. Es geht also hieraus hervor, dass bei den Ganoïden und den Teleostei das *Os temporale*, abgesehen von seiner weiteren functionellen Verwendung, seiner architektonischen Anlage nach, wesentlich als gemeinsames oberes Glied zweier Visceralbogen: des Zungenbeines und Unterkiefers aufzufassen ist; dass ferner gewisse Elemente des sogenannten Kiefersuspensorium und des Unterkiefers, namentlich das *Os symplecticum* und der Meckel'sche Knorpel, als weitere Glieder des ersten Visceralbogens betrachtet werden müssen. Der Unterkieferknorpel der Fische ist, gleich dem der Reptilien und Vögel, der Unterkiefertheil des Meckel'schen Knorpels der Säugethiere, dessen aufwärts gelegener Theil bei den Fischen das *Os symplecticum* bildet. Der dem Schedel zunächst gelegene Theil erhält, je nach den Thierclassen, eigenthümliche secundäre

Verwendungen; bei den Säugethieren ist er durch den Hammer repräsentirt; bei den Fischen wird er ein Element des *Os temporale*.

Nächst den die Seiten und die untere Schlusslinie der Mund- und Rachenhöhle umgürtenden Visceralbogen kommen die an der Decke derselben Höhle gelegenen Theile, als gleichfalls dem Visceralskelete angehörig, in Betracht. Zwischen den paarigen Seiten-Schenkeln eines Kiemenbogens sind, als obere Schlussstücke der Rachenhöhle, sehr häufig die *Ossa pharyngea superiora* eingeschaltet. Ihre Stelle scheint im vordersten Abschnitte der Visceralhöhle vertreten zu werden durch die soliden Gaumenstücke, welche insbesondere in Gestalt der *Ossa pterygoïdea* und *palatina* ausgebildet, vorzukommen pflegen.

In Bezug auf seine Verbindungsweise mit dem Schedel zeigt das Visceralskeletsystem in den einzelnen Gruppen Verschiedenheiten. Nur bei einzelnen erhält sich perennirend eine temporär vielleicht allgemeiner vorkommende, ununterbrochene Verbindung des Schedels mit Elementen des Visceralskeletes; meistens sind letztere gesondert.

1. Bei Branchiostoma stehen Glieder des Visceralskeletes anscheinend nicht in Beziehung zum Schedel.

2. Bei den Marsipobranchii erscheint ein zusammengesetztes, auf den Typus der einzelnen Glieder des Visceralskeletes höherer Wirbelthiere nur unvollkommen reducirtes dorsales und seitliches, den vordersten Abschnitt der Visceralhöhle umgürtendes Knorpelgerüst in ununterbrochener Continuität mit der Schedelcapsel.

3. Bei den Plagiostomen sind vom Gaumentheile des Visceralskeletes höchstens einzelne Glieder entwickelt. Die discreten oder zu einem Stücke verschmolzenen obersten Glieder der beiden vordersten Visceralbogen lehnen seitlich an den Schedel sich an.

4. Bei den Chimären stehen der Gaumenapparat und die als Unterkiefersuspensorium fungirende, obere Hälfte jedes ersten Visceralbogenschenkels in ununterbrochener Continuität mit dem Schedel.

5. Bei den Dipnoi gehen die Gaumentheile und der, auch hier wahrscheinlich Elemente des ersten Visceralbogens enthaltende, Unterkiefer von einem Schedelfortsatze aus, an den auch das oberste Glied des zweiten Visceralbogens angelehnt ist.

6. Bei den Ganoïdei chondrostei lehnen die zu einem Stücke verschmolzenen Endglieder der beiden vordersten Visceralbogen seitwärts an den Schedel sich an. Die Gaumenhartgebilde bleiben ausser unmittelbarer Verbindung mit dem Schedel oder fehlen.

7. Bei den Ganoïdei holostei hat die Anlehnung der unter der Benennung des *Os temporale* bekannten, zu einem Stücke verschmolzenen Endcylinder der beiden vordersten Visceralbogen gleichfalls seitlich am Schedel statt. Bei mehren Ganoïdei holostei geschieht die Verbindung dieses

Os temporale mit dem Unterkiefer durch das *Os symplecticum*. Bei den meisten Teleostei ist die Verbindung des unteren Endes des *Os symplecticum* mit dem Unterkiefer unvollkommen. Die paarigen Hartgebilde des Gaumens liegen unterhalb der Schedelbasis, und sind vorne oft dem *Os frontale anterius* mehr oder minder innig angeheftet.

§. 17.

Diejenigen Stellen des Schedels, an welchen solche Skelettheile, die dem Wirbelsysteme fremd sind, sich anfügen sollen, pflegen ursprünglich durch Apophysen der zusammenhangenden Grundlage der Schedelcapsel bezeichnet zu werden. Bei denjenigen Gruppen der Fische, in deren Schedelgrundlage im Verlaufe der individuellen Entwickelung discrete Ossificationen sich bilden, pflegen diese Apophysen sich abzugliedern und eigene Knochen darzustellen. So entsteht neben den soliden Bogenstücken der Schedelcapsel bei den Teleostei und einigen Ganoïdei ein System von Randknochen in den *Ossa occipitalia externa*, *mastoïdea*, *frontalia posteriora* und *anteriora*. An den *Ossa occipitalia externa* und *mastoïdea* heften die Zinken des Schultergürtels, an die *Ossa mastoïdea* und *frontalia posteriora* das oberste Stück des Kiefersuspensorium, an die *Ossa frontalia anteriora* Knochen des Gaumen- und Kieferapparates sich an. Bemerkenswerth ist, dass die meisten genannten Randknochen daneben noch zur Aufnahme von Gliedern der Sinneswerkzeuge verwendet werden, indem wenigstens die *Ossa occipitalia externa* und *mastoïdea* Ausbreitungen des Labyrinthes in ihre Masse aufnehmen und genetisch als Abgliederungen einer Gehörcapsel erscheinen, während die *Ossa frontalia anteriora* oft den Geruchsnerven Durchtritt und den Nasengruben Stützpunkte gewähren können.

Diese Randknochen dienen theilweise auch noch zu Stützen eines sehr verschieden entwickelten Apparates anderer Knochen, die einen äusseren Gesichtspanzer bilden oder als Andeutungen eines solchen zu betrachten sind.

§. 18.

Bei den meisten Fischen schliesst sich an den Schedel ein System von Knochen, die, ähnlich wie die Rippen im Bereiche des Rumpfes, einen weiteren äusseren Gürtel um die Visceralhöhle und die dieser angehörigen Skelettheile zu bilden bestimmt sind. Sie legen zum Theil auch an einzelne Glieder des Visceralskeletes eng sich an und sind mit ihnen verschmolzen, wie dies namentlich von den Belegungsknochen der visceralen Elemente des Unterkiefers und des *Os temporale* gilt, wodurch denn eine Fusion zweier, dem Plane nach diverser, Skeletsysteme, von denen das eine dem Visceralskelet angehört, das andere aber zur weiteren Umschliessung der Visceralhöhle bestimmt ist, entsteht.

Bei einigen derjenigen Fische, deren Kiemenhöhle jenseits des Schedels *unter* der Wirbelsäule gelegen ist, können analoge äussere Skelettheile

im Bereiche der ganzen Kiemenhöhle vorkommen. Dies ist der Fall bei den Petromyzonten und den Squalidae, welche einen eigenthümlichen äusseren Kiemenkorb besitzen, der bei jenen sehr entwickelt, bei diesen reducirt ist.

Am Schedel erscheinen diese Knochen als ein System von Gesichtsknochen. Ein Theil derselben lässt auf analoge Knochen höherer Wirbelthiere sich reduciren, während ein anderer ausschliesslich den Fischen eigenthümlich erscheint. In die Kategorie dieser Gesichtsknochen gehören: der Oberkiefer-Apparat, der Unterkiefer, so weit er Belegungstheil oder Schale des Meckel'schen Knorpels ist, die secundäre Belegungsmasse der oberen Glieder der beiden ersten Visceralbogen im *Os temporale Cuv.*, das *Os quadrato-jugale (jugale Cuv.)*, das von ihm aus längs der Aussenseite der Gaumenknochen vorwärts steigende *Os transversum*, das *Praeoperculum*. Zu ihnen kommen, als den Fischen ganz eigenthümlich: das *Os tympanicum* und der Apparat der Opercularknochen.

§. 19.

Endlich tritt bei vielen Fischen noch ein System von Knochen mit den bisher genannten in Verbindung, das da, wo es vollständig entwickelt ist, einen äusseren Gesichtspanzer darstellt, indem es alle bei anderen blos von der Haut bedeckten Theile bekleidet und Lücken zwischen den eigentlichen Gesichtsknochen ausfüllt. Dasselbe ist selten vollständig, meist nur in einzelnen Gliedern entwickelt. Es setzt häufig ununterbrochen in andere, jenseits des Schedels am Rumpfe gelegenen Ossificationen sich fort.

Die Theile dieses Gesichtspanzers sind ihrerseits Ablösungen oder Glieder einer eigenthümlichen, der Ossification fähigen Schicht oder Lage der *Cutis*, die mit den freien Aussenflächen aller Kopfknochen und des Schultergürtels sehr häufig in innigster Verbindung steht. Eine vollständige und ununterbrochene Trennung der unteren Schicht der *Cutis* von den durch sie bedeckten Knochen gelingt oft so schwer, es behalten nach versuchter Entfernung derselben die Knochenoberflächen das nämliche äussere Ansehen, wie die Oberflächen der Schuppen und anderer Hartgebilde, welche längs der Cutisausbreitung des Rumpfes vorkommen, dass in vielen Fällen nothwendig die Annahme sich aufdrängt, das Blastem der oberflächlichen Schichten der Kopfknochen habe ursprünglich wesentlich der *Cutis* angehört und die Theile des Gesichtspanzers seien Fortsetzungen dieser Schicht im Bereiche der nicht von Knochen bedeckten Theile des Kopfes [1]).

§. 20.

Der eigentliche Schedel der verschiedenen Fische stellt eine zusammenhangende Capsel dar, deren Wandungen bald völlig ungegliedert, bald gegliedert erscheinen.

1) Man vergleiche z. B. den Schedel eines Lepidosteus.

Zur Einsicht in die, trotz dieser anscheinend grossen Verschiedenheit, beobachtete Einheit des Planes in der Construction des Schedels führt ein Blick auf die Entwickelungsgeschichte. Es stellt sich der Schedel bei den Fischen, wie bei allen Wirbelthieren, ursprünglich als eine aus weichem, zusammenhangendem Blasteme gebildete Capsel dar und wo Gliederungen in derselben eintreten, sind diese erst Folgen eigenthümlicher, planmässiger, secundärer histologischer Differenzirungen. Unter den Fischen giebt es nun Gruppen, in deren Plane es liegt, dass ihr Schedel in Gestalt einer ungegliederten Capsel perennirend sich erhält, und andere, in deren Anfangs ungegliederter Schedelcapsel durch locale histologische Differenzirungen eine Gliederung eintritt.

Der ungegliederte Schedel erscheint, abgesehen von der in seinem Axentheile vorhandenen *Chorda* durch Umwandlung seines primitiven Blastemes, blos häutig bei Branchiostoma; seine häutigen Bestandtheile werden durch Strecken von knorpeliger Textur unterbrochen bei den Marsipobranchii; ein knorpeliges Material ist vorherrschend bei den Elasmobranchii, wo es jedoch in gewissen Regionen durch fibrös-häutige Elemente unterbrochen wird. Bei ihnen tritt noch, trotz des permanenten Mangels von Gliederung der Schedelcapsel, eine weitere histologische Differenzirung dadurch ein, dass sowol die knorpeligen, als die häutigen Regionen der Schedelcapsel von einer eigenthümlichen dünnen Knochenkruste überzogen werden [1]). Selten nur, wie z. B. bei Squatina in der Hinterhauptsgegend, kann diese Knochenbildung von der Oberfläche des Knorpels mehr in die Tiefe schreiten. Aber trotz der partiellen Umwandlung in Knochensubstanz, deren die knorpelige Grundlage des Schedels fähig ist, liegt eine durch Bildung discreter Ossificationen erfolgende Gliederung desselben nicht im Plane dieser Thiergruppe. —

Bei Accipenser können in vorgeschrittenem Alter an der äusseren Oberfläche gewisser Schedelregionen dünne Knochenscherben und später zusammenhangende Knochenplatten sich bilden [2]), doch ohne dass eine wirkliche Gliederung des Schedels einträte. Nur in seinem Basilartheile entwickelt sich typisch eine definirte Ossification.

Eine wirkliche Gliederung ist zunächst da angedeutet, wo die Grundlage der Seitenwandungen der Schedelcapsel zu discreten Ossificationen verwendet wird. Die Dipnoi, die Ganoïden-Gattungen Polypterus bieten Beispiele von Bildung sehr vereinzelter Gliederungen dar. Unter den Teleostei finden sich einzelne Gruppen, bei welchen die die Gliederungen bezeichnenden Ossificationen gewissermaassen nur verstreut in der den Zusammenhang erhaltenden, weicheren Grundlage der Schedelcapsel vorkom-

---

1) Vgl. über diese Kruste der Plagiostomen und Chimaeren Müller, Myxinoïd. *Thl. 1.* — *2) Ich habe eine* Reihe der verschiedensten Stadien beobachtet.

nen und andere, bei welchen die weichere Grundlage, als Blastem für die einander unmittelbarer berührenden Ossificationen, fast vollständig absorbirt ist.

Es erhält sich also bei vielen Gruppen der Teleostei durch Permanenz eines weicheren, knorpeligen, überall brückenartig zurückgeschobenen und durchgezogenen Blastemes ein ununterbrochener Zusammenhang zwischen den einzelnen, localen, eine überall typische Gliederung der Schedelcapsel andeutenden Ossificationen, und letztere bildet, neben ihrer Gliederung ein Continuum. Zu diesem Continuum stehen die einzelnen, überhaupt in den Bereich des Schedels gehörigen, Ossificationen in einem verschiedenem Verhältnisse. Einige können ohne Unterbrechung der Continuität der Schedelcapsel durchaus nicht gelöset werden, während es andere gibt, deren Entfernung den Zusammenhang der Schedelcapsel nicht unterbricht. Dieser Umstand deutet jedenfalls auf ein verschiedenes Verhältniss hin, das zwischen den einzelnen, in den Bereich des Schedels gehörigen Ossificationen einerseits und der als Blastem dienenden Grundlage andererseits obwaltet. Diese Verschiedenheit findet ihren Ausdruck in der Bezeichnung der einen Gruppe von Ossificationen als integrirender Schedelknochen und der anderen als Deckknochen. Jede Ossification, welche, ohne die Continuität der Schedelcapsel zu unterbrechen, entfernt werden kann, heisst **Deckknochen**. Ein solcher ist entweder Hautknochen allein, oder entsteht in einer ossificirenden Schicht, die die zusammenhangende Schedelcapsel bedeckt, oder bildet sich wenigstens primitiv auf Kosten der oberflächlichen Schicht letzterer, um später in die Tiefe fortzuschreiten. Oft zeigen die als Deckknochen anzusprechenden Ossificationen, Combinationen aller dieser Entstehungsweisen.

Als Deckknochen erscheinen z. B. die die Oberfläche der knorpeligen Schedelcapsel des Störes bedeckenden Knochenschilder. Da diese — ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, sich auf die typischen Scheitel- und Stirnbeine anderer Fische zu reduciren — auch an ihrer Basis in ganz gleicher Ebene liegen mit unzweifelhaften Hautknochen anderer Körperregionen z. B. des Rumpfes, auch nirgend in die dicke Knorpelsubstanz der Schedeloberfläche sich einsenken, so werden sie als Ossificationen der *Cutis* betrachtet. — Werden mit ihnen die in derselben Schedelregion vorkommenden Ossificationen von Amia verglichen, welche in Bezug auf Zahl und Anordnung den typischen Scheitel-Stirnbeinen entsprechen, so stellt sich heraus, dass ihre oberflächlichste und dickste Schicht wiederum eine Ossification der *Cutis* ist, während sie doch zugleich tiefer reichen, als hinter ihnen liegende Hautknochen und mit corticalen Ossificationen der Schedeldecke auf das Innigste verschmolzen sind. Hier finden sich also in derselben Region des Schedels, die beim Stör nur von Hautknochen belegt war, Ossificationen gemischten *Ursprunges:* deren oberflächliche Schicht einer

histologischen Differenzirung der *Cutis* ihre Entstehung verdankt, deren tiefere Schicht in einem der Grundlage der Schedelcapsel näher liegenden oder ihr selbst angehörigen, der Ossification fähigen Blasteme entstanden ist. Dieses letztere Blastem braucht anscheinend niemals knorpelig gewesen zu sein. — Es können aber die nämlichen Knochen, die bei vielen Fischen z. B. bei Esox, Salmo, die knorpelige Schedeloberfläche blos lose bedecken, auch wirklich von oben nach unten in sie eindringen, wie dies z. B. rücksichtlich der Stirn- und Scheitelbeine von Belone der Fall ist, wo ihr Blastem also ganz entschieden nicht nur von Theilen, die oberhalb des Schedelknorpels liegen, sondern zugleich auch von diesem letzteren stammt. Es können, wie dies z. B. bei den Malacopterygii apodes und den Plectognathi gymnodontes vorkömmt, die Scheitel-Stirnbeine anscheinend ganz ohne allen Antheil einer ossificirenden *Cutis*-Schicht entstehen. Aus Vorstehendem ergibt sich, dass die die gleiche Schedelregion einnehmenden Ossificationen in Bezug auf ihre Histogenie und den Antheil, welchen die verschiedenartigen, der Ossification fähigen Blasteme in Lieferung ihres Materiales haben, sehr divers sich verhalten können, während sie doch, vermöge ihrer architektonischen Beziehungen, gleichnamig bleiben. — Fast alle bezeichneten Uebergänge zwischen reinen Hautossificationen einerseits und solchen Ossificationen, welche einen aufliegenden Knorpel von aussen nach innen verdrängen, wiederholen sich an den die Schedelgrundfläche einnehmenden Ossificationen des *Sphenoïdeum basilare* und des *Vomer*, nur dass hier die Schleimhaut des Rachens und nicht die *Cutis* die äusserste skeletbildende Schicht ist [1]).

§. 21.

Die wesentlichsten Modificationen der Schedelbildung sind in Folgendem kurz geschildert.

Bei Branchiostoma, wo der vorderste Theil des centralen Nervensystemes als selbstständiges Gehirn noch in keiner Weise vom Rückenmarke gesondert ist und vor ihm sich auszeichnet, ermangeln auch die ihn umschliessenden äusseren Umhüllungen jeder Erweiterung. Sie bilden eine ununterbrochene Fortsetzung des Rückgrathsrohres und sind, gleich diesem, häutig. Die *Chorda* erstreckt sich in diesem Rohre weiter, als das centrale Nervensystem vorwärts. — Unter der *Chorda* stossen vorne, also in der Schnauzengegend, die verdünnten Enden eines den Mund umgebenden Reifens an einander. Dieser Reif ist aus vielen einzelnen Gliedern zusammengesetzt, von denen jedes in einen eigenen Knorpelfaden sich fortsetzt, der in der Axe der Mundcirren verläuft [1]).

---

1) Aus allen diesen Thatsachen ergibt sich, dass eine durchgreifende Classificirung der Knochen in integrirende Knochen und Deckknochen nicht statthaft ist.

1) Vgl. namentlich die oben citirte Schrift von Müller mit den Abbildungen.

Bei den Marsipobranchii findet sich eine erweiterte Schedelcapsel, welche mit der Wirbelsäule unbeweglich verbunden ist. In den Axen- oder Basilartheil dieser Schedelcapsel setzt die *Chorda* nur eine kurze Strecke weit sich fort und endet vorne zugespitzt. Eine knorpelige oder knochenharte *Basis cranii* umgibt die *Chorda*. Sie besteht bei Ammocoetes aus zwei getrennten, bei Myxine aus einem gespaltenen, bei Bdellostoma und Petromyzon aus einem unpaaren Stücke. Bei Petromyzon geht der knorpelige Basilartheil des Schedels hinten in zwei Knorpelstreifen über, welche eine Strecke weit an der Unterseite der Wirbelsäule sich fortsetzen. — Immer gehen von dem harten Basilartheile nach vorn zwei divergirende Fortsätze ab, welche einen vorderen häutigen Theil der Schedelbasis umfassen. — Von dem Basilartheile aus aufsteigende Schenkel bilden das Schedelgewölbe, das entweder, wie bei Myxine und Ammocoetes blos knorpelhäutig, oder wie bei Bdellostoma und Petromyzon theilweise verknorpelt ist. Bei Petromyzon sind die Seitenwände des Schedels knorpelig und wird auch das Hinterhauptsgewölbe durch einen Knorpelbogen gebildet. Eine an jeder Seite des Basilarknorpels gelegene, auswärts gerichtete, blasenförmige, derbe Capsel nimmt das Gehörorgan auf. An die vordere häutige Wand der Schedelcapsel schliesst sich die sehr verschiedenartig gestaltete Nasencapsel. Unterhalb dieser beginnen die eigenthümlichen Schnauzen- und Lippenknorpel [2]), welche bei Ammocoetes, unter Anwesenheit einer blos weichen Lippe, fehlen. —

Bei allen Marsipobranchii steht mit der Grundlage des Schedels ein verschiedentlich entwickeltes System von Gaumenfortsätzen in ununterbrochener Verbindung, aber ein eigener Kieferapparat, namentlich auch ein Unterkiefer fehlt.

Bei Ammocoetes erstreckt sich von der Innenseite jeder Gehörcapsel eine gebogene Knorpelleiste vorwärts. Die Leisten beider Seiten gehen vorne, ohne das Vorderende der Schedelcapsel zu erreichen, bogenförmig

---

2) Diese Knorpel sind sehr eigenthümlich. Bei Petromyzon liegt unmittelbar unter und vor der Nasencapsel, so wie vor dem harten Gaumen ein umfängliches hinteres Mundschild. Dieses überwölbt zum Theil ein zweites Mundschild, das weiter vorwärts und etwas tiefer liegt und nach hinten jederseits mit dem Gaumenbogen durch einen eigenen Knorpel in Verbindung steht. Am weitesten vorwärts liegt ein zahntragender, ringförmiger Mundknorpel, von welchem an jeder Seite ein griffelförmiger Knorpel nach hinten abgeht. — Bei Bdellostoma geht von der vorderen Commissur der Gaumenleisten ein unpaarer mittler Schnauzenknorpel aus. Dieser stützt einen queren Knorpel, der in Verbindung mit zwei anderen seitlichen, gleichfalls von der Vordergrenze der Gaumenleisten ausgehenden Knorpeln ein Gerüst bildet, von welchem zur Unterstützung der Tentakel dienende Fortsätze abgehen. — S. Abb. bei Müller, Myxinoid. Thl. 1. Tb. 3. Fig. 5. 6. u. Tb. 4. Fig. 1. 2. — Die speciellen Configurationen dieser Knorpel sind den verschiedenen Gruppen der Marsipobranchii durchaus eigenthümlich, gleich wie dies auch *von der Art ihrer* Verwerthung gilt.

in einander über. Ihre Innenränder sind durch eine mittlere faserknorpelige Platte vereinigt, welche der häutigen *Basis cranii* hinten angewachsen, vorne aber von ihr durch den blinden Nasengaumengang getrennt ist.

Bei Petromyzon steigt von den Seitenrändern des Schedels eine Knorpelmasse abwärts, die unterhalb der eigentlichen Schedelbasis und von ihr durch den Nasengaumengang getrennt, eine zusammenhängende Platte bildet, welche vorn über die häutige Wand der Schedelbasis hinausreicht. Von dem Vorderende jedes Seitenrandes dieses harten Gaumens geht ein Seitenfortsatz aus, der mit einem zweiten hinteren, unter der Gehörcapsel abgehenden Fortsatze zusammenstosst und so mit ihm einen schief nach unten und vorne absteigenden, die Seitenwand des Rachens stützenden Bogen bildet. Der Innenrand dieses Bogens schliesst mit dem Seitenrande des harten Gaumens eine von fibröser Haut ausgefüllte Fontanelle ein, auf welcher das Auge ruhet. — Der hintere Fortsatz gibt an seiner Wurzel einen dem Zungenbein-Apparate functionell angehörigen Knorpeltheil ab, an welchen wieder ein Knorpel des äusseren Kiemenkorbes sich anlegt.

Bei den Myxinoïden geht vom Vorderrande jeder Gehörcapsel ein Seitenfortsatz und von diesem eine lange knorpelige Gaumenleiste aus. Beide Leisten schmelzen vorne, weit vor dem vorderen Schedelende, bogenförmig zusammen. Zwischen ihnen, seitlich nur durch fibröse Haut verbunden und nur vorne an die Commissur der Leisten angewachsen, liegt eine mittlere Gaumenplatte, auf welcher vorne die lange Nasenröhre ruhet und welche weiterhin durch den zwischenliegenden Nasengaumengang vom Schedel getrennt ist. Zwischen einem vorderen Schenkel des Seitenfortsatzes und der Gaumenleiste bleibt eine blos durch Aponeurose geschlossene Lücke zur Grundlage für das Auge. Nach hinten verlängern sich die Gaumenleisten und sind mit queren Knorpelauswüchsen versehen, wodurch ein solides Schlundgerüst entsteht, das den häutigen Wandungen der Schlundhöhle auf das engste verwachsen ist [3]).

§. 22.

Der Schedel der Plagiostomen bietet rücksichtlich seiner Verbindungsweise mit der Wirbelsäule Verschiedenheiten dar. Gemeinsam sind Allen zwei seitliche, den Bogentheilen angehörige Gelenkflächen, denen solche, die vom Bogentheile der Wirbelsäule gebildet werden, entsprechen. Bei den Squalidae ist der Schedel aber, ähnlich wie bei den Teleostei, unbeweglich mit der Wirbelsäule verbunden und zwar so, dass sein Basilarknorpel nach hinten eine mehr oder minder tiefe conische Höhle besitzt,

3) Vgl. namentlich die sorgfältigen Beschreibungen von Müller, in seiner Vergl. Osteologie d. Myxinoïden, wo auch der Zungenbeinapparat dieser Thiere genau *geschildert ist.*

die einer anderen des ersten Wirbelkörpers entspricht [1]). Bei den Rajidae aber articulirt er durch eine dem Basilartheile der Hinterhauptsgegend angehörige Vertiefung beweglich mit einem in diese aufgenommenen Gelenkkopfe am Vorderende des Axensystemes der Wirbelsäule. Die Schedelcapsel bildet ein Continuum. Am Aussenende der Seitenwandung des Schedels ist hinten das Kiefersuspensorium beweglich angefügt. Die Andeutung einer Scheidung der Schläfengrube von der Augenhöhle ist durch einen mehr oder minder stark vorspringenden *Processus orbitalis posterior* gegeben. Die beiden *Orbitae* werden durch eine Fortsetzung der Schedelhöhle und nicht durch ein verengtes *Septum interorbitale* getrennt [2]). Ein solider Augenhöhlenboden fehlt meistens; doch nicht immer, wie z. B. die Gattung Scyllium beweiset. An der vorderen Begrenzung der Augenhöhle bildet die Knorpelsubstanz des Schedels einen mehr oder minder beträchtlichen, nach der Augenhöhle zu undurchbohrten *Processus orbitalis anterior*. Von seiner vorderen Circumferenz geht eine abwärts gerichtete Knorpelglocke aus, die zur Bildung der an der Ventralseite offenen Nasengrube bestimmt ist. Seitwärts, aber vor der Augengrube und von ihr durch eine Knorpelwand getrennt, liegt die Austrittsöffnung des Geruchsnerven. Zwischen den beiden Nasengruben bildet eine häutige oder knorpelhäutige transversale Scheidewand die vordere Begrenzung der eigentlichen Gehirncapsel des Schedels. Die Knorpelsubstanz des Schedels setzt aber sowol von den Inneuseiten der Nasencapseln aus, als auch vorzugsweise von seinem Basilartheile aus, noch mehr oder minder weit nach vorne sich fort und bildet in dieser Fortsetzung die solide Grundlage der weichen Schnauze. Ausbreitung und Form dieses vordersten Schnauzentheiles sind bei den einzelnen Gruppen der Plagiostomen in hohem Grade veränderlich und namentlich bei den verschiedenen Squalidae sehr individualisirt. Während bei Squatina dieser Schnauzentheil des Schedelknorpels kaum angedeutet ist, erscheint er bei den Carchariae, bei den Spinaces schon so beträchtlich in Form dreier, unter einander vorn verbundener Schenkel und verlängert sich bei Rhinobatus, und namentlich bei Pristis, als einfaches Knorpelstück ganz ausserordentlich.

Bei allen Plagiostomen ist die Schedeloberfläche mit einer eigenthümlichen chagrinartigen Knochenkruste überzogen. Diese bildet auch einen

---

1) Der Basilarknochen des Hinterhauptes erscheint überhaupt oft ganz wie ein Wirbelkörper gebildet z. B. bei den Prionodon. Bei einem ziemlich grossen Prionodon sah ich die Ueberreste der *Chorda* bis zur Grube für die *Hypophysis* reichen und die Schedelbasis in zwei Seitenhälften theilen.

2) Auf ganz eigenthümliche Weise bildet bei Sphyrna der *Processus orbitalis posterior* einen langen dünnen, nach auswärts gerichteten Stiel, der hinter dem *Bulbus* in eine Platte sich verbreitert, von der aus ein Fortsatz schräg zum *Processus orbitalis anterior* sich erstreckt, und ein zweiter einen oberen Augenhöhlenbogen bildet.

Ueberzug über blos fibröshäutige Fontanellen, welche in Mitten der Knorpelsubstanz des Schedels und namentlich des Schedelgewölbes bei vielen Plagiostomen [3]) typisch vorkommen.

Bei allen Rajidae findet sich ein von dem *Processus orbitalis anterior* aus hinterwärts gerichteter, discreter Knorpelbogen, welcher, als Schedelflossenknorpel, zur Fixirung der vordersten *Ossa carpi* der Brustflosse bestimmt ist. Nur bei einer Gruppe der Rajidae: den Myliobatides, wird auch der Vorderrand des Schedels von Flossenknorpeln und Flossen rahmenartig umzogen.

§. 23.

Das Kiefersuspensorium der Plagiostomen ist seitwärts unterhalb der Schläfengegend des Schedels beweglich befestigt. Es steigt schräg ab- und vorwärts, um den Unterkiefer zu unterstützen. Rücksichtlich seiner weiteren Beziehungen walten zwischen den Rajidae und den Squalidae Verschiedenheiten ob.

Bei den Rajidae dient es häufig nur dem Unterkiefer zur Einlenkung, indem das unterste Glied des Zungenbeinbogens dicht neben seiner Schedelinsertion selbstständig am Schedel sich befestigt und mit dem oberen Ende des Suspensoriums nur durch Faserband in Verbindung steht [1]). — Bei den Squalidae dagegen ermangelt das Zungenbein einer selbstständigen Befestigung am Schedel und sein oberstes Ende tritt vom unteren Ende des Suspensorium neben der Einlenkung des Unterkiefers ab. — Mit diesem Unterschiede fällt ein zweiter zusammen, der darin besteht, dass bei den Squalidae die untere Hälfte des Kiefersuspensorium mit ähnlichen Knorperstrahlen besetzt ist, wie solche an der convexen Seite aller Kiemenbogen vorkommen, dass dagegen das Kiefersuspensorium der Rajidae dieser Knorpelstrahlen durchaus ermangelt. Dafür kommen bei den Rajidae diese Knorpelstrahlen am zweigliedrigen Zungenbeinschenkel bis zu dessen Schedelinsertion hinauf vor, während die am eingliedrigen Zungenbeinschenkel der Squalidae vorhandenen nur die Reihe der am Kiefersuspensorium vorkommenden fortsetzen. Es enthält also das Kiefersuspensorium der Squalidae Elemente des Zungenbeinbogens, während bei den Rajidae dies nicht der Fall ist.

Bei den Rajidae besteht das Kiefersuspensorium bald aus zwei discreten Knorpelstücken [2]), von welchen das obere mit seinem dorsalen Ende

---

3) Z. B. unter den Rajidae bei Raja, Rhinobatus, Aëtobatis, Trygon, Narcine; nicht aber bei (dem jungen) Pristis.

1) So nach Untersuchung von Raja, Trygon, Pristis, Rhinobatus, Aëtobatis, bei Torpedo und Narcine ist das Zungenbein oben mit dem Suspensorium des Unterkiefers verbunden.

2) Das Vorkommen dieses zweiten, wahrscheinlich einem *Os symplecticum* entsprechenden Stückes habe ich bei einigen, mit rauher Hautoberfläche versehenen Arten

an einer Apophyse des Schedels angeheftet ist, während das untere mit seinem ventralen Ende den Unterkiefer trägt; bald wird es nur durch ein einziges Stück gebildet. — Bei den Squalidae besteht es, anscheinend beständig, nur aus einem einzigen Knorpelstücke.

Das den meisten Plagiostomen zukommende, unmittelbar vor der dorsalen Hälfte des Kiefersuspensorium gelegene Spritzloch erhält sehr häufig eine Unterstützung in einem gewöhnlich mit seiner Convexität vorwärts gerichteten Spritzlochsknorpel [3]). Die Formverhältnisse desselben, die Art seiner Verbindung mit dem Kiefersuspensorium, welchem er meist durch eine Sehne oder ein Band, selten durch ein Gelenk verbunden ist, variiren; er kann selbst in eine Kette discreter Knorpel zerfallen.

Sowol der Unterkiefer [4]), als der Oberkiefer bestehen bei den Plagiostomen aus zwei, in der Mittellinie verbundenen, einfachen Seitenschenkeln, welche meist von derselben oberflächlichen Knochenkruste überzogen werden, die die übrigen Skelettheile bekleidet. Der Oberkiefer articulirt eigentlich nur mit dem Unterkiefer und wird daher nur mittelbar vom Suspensorium getragen. Auffallende, mit einer eigenthümlichen Einrichtung des Gebisses zusammenfallende Formmodificationen bieten die Kiefer bei den Gattungen Aëtobatis und Myliobatis dar. Ein gesonderter Zwischenkiefer fehlt beständig. — Die mechanischen Einrichtungen der Kiefer und die Anordnung ihrer Bänder bieten mannichfache Verschiedenheiten dar.

Als accessorisches Element reihet sich dem Kiefer-Apparate vieler

---

der Gattung Trygon, namentlich bei T. hystrix, T. Sayi beobachtet. Der obere längere, breitere, dünnere Knorpel ist mit dem unteren kürzeren, solideren, stabförmigen durch ein Gelenk verbunden. In diesem findet sich bei T. hystrix noch ein ganz kleiner Knorpel. Bei glatten Trygones habe ich das Suspensorium einfach gefunden. Dem Unterkiefer zunächst liegt aber bei ihnen Faserbandmasse, indem der obere Knorpel nicht ganz bis zu ihm reicht. — Bei Aëtobatis Narinari reicht das knorpelige Suspensorium ebenfalls nicht zu den Kiefern; in der ergänzenden Bandmasse liegt ein discreter Knorpel, aber rundlich und nicht so geformt, wie ihn Müller bei Rhinoptera und Myliobatis beschreibt und Tb. IX. Fig. 13. von Myliobatis abbildet. Müller vergleicht den von ihm entdeckten Knorpel mit dem *Os quadrato-jugale* höherer Wirbelthiere.

3) Er scheint allen Rajidae zuzukommen z. B. auch bei Aëtobatis, auch manchen Squalidae z. B. bei Squatina. Abb. bei Henle, Narcine. Tb. IV. Fig. 3. bei Müller, Myxin. Tb. V. Fig. 3. Henle nennt ihn *Cartilago pterygoïdea* und vergleicht ihn dem *Os tympanicum* der Teleostei. Er dürfte auch wohl den convexen Knorpeln zu vergleichen sein, welche bei vielen Rajidae z. B. bei Myliobatis, Aëtobatis u. A. die Stützen zweier Diaphragmata an der dorsalen und ventralen Grenze eines Kiemensackes verbinden. — In mehre Stücke zerfallen ist der Knorpel, wie schon Henle angibt, bei Torpedo. —

4) Bei Scyllium Edwardsii zieht längs dem unteren Rande jedes Unterkieferschenkels ein schmales fibröses *Band mit eingesprengten* Knorpelstückchen sich hin.

Plagiostomen ein System verschiedentlich entwickelter Labialknorpel [5]) an, die durch einen eigenen Muskelapparat bewegt werden. In der Gruppe der Rajidae sind sie nur bei den Gattungen Narcine und Rhinoptera beobachtet worden. Bei den Squalidae kommen sie in der Regel, obschon sehr verschiedentlich entwickelt, vor, als Stücke, die im Mundwinkel an einander stossen.

Ein discreter Gaumenapparat mangelt den meisten Plagiostomen spurlos. Indessen kommen Andeutungen desselben vor. Bei der Gattung Narcine [6]) unter den Rajidae liegen unmittelbar unter dem Schedel, über den Häuten des Schlundes vor den vorderen Rändern des Kiefersuspensorium paarige *Cartilagines palatinae*. Unter den Haien bieten einzelne Carchariae [7]) ein anderes Beispiel dar, indem von dem vorderen Rande des dorsalen Endes des Kiefersuspensorium ein Knorpel ausgeht, der seitwärts an die Schedelbasis sich anlegt, ihren Bereich nach aussen hin erweitert und bis unter die vordere Grenze der Augenhöhle reicht. Hier setzt er sich nach vorne fort in ein Band, welchem einzelne Knorpelstückchen eingesprengt sind. Dieses Band endet an einem aufsteigenden Oberkieferaste, der den meisten Haien eigenthümlich ist.

§. 24.

Der Schedel der Chimären articulirt beweglich mittelst einer dem Basilartheile und zwei den Seitentheilen der Hinterhauptsgegend angehöriger Gelenkvertiefungen mit dem Vorderende der Wirbelsäule. Die Schedelcapsel bildet ein Continuum. Von der unbeträchtlichen Schläfengegend geht eine vorspringende, nach unten allmälig abgedachte hintere Augenhöhlenwand aus, welche die Augenhöhle von der Schläfe scheidet. Das *Septum interorbitale* ist faserhäutig. Eine vom Vordertheile des Schedels jederseits absteigende Knorpelglocke umschliesst das Geruchsorgan. Der Vorderrand des Schedels ist zahntragend und gibt durch sein Verhältniss zu der *Apophysis mandibularis*, deren Vorderrand unmittelbar in ihn sich fortsetzt, als Gaumengegend sich zu erkennen. — Eine schräg auswärts gerichtete Abdachung der hinteren Augenhöhlenwand hangt ohne alle Unterbrechung zusammen mit einer gleichfalls auswärts und etwas abwärts

---

5) Dies System der Labialknorpel ist mit besonderer Sorgfalt von J. Müller studirt worden. Die Labialknorpel von Narcine hat Henle (Ueber Narcine S. 13.) sehr genau beschrieben und abgebildet; die von Rhinoptera hat Müller Tb. IX. Fig. 12. abgebildet. — Unter den Haien kommen sie z. B. bei Squatina äusserst gross vor. Abb. b. Müller, Tb. V. Fig. 5. 6. Auch bei Scyllium Edwardsii stark entwickelt. — Spinax niger, dem mit Unrecht nur ein Knorpel zugeschrieben ist, besitzt gleichfalls einen oberen und unteren.

6) S. Henle, Ueber Narcine. Tb. IV. Fig. 1. 2. Müller, Myxin. Tb. V. Fig. 3. 4.

7) Meine Beschreibung stützt sich auf Untersuchung junger Exemplare von *Prionodon glaucus*.

gerichteten Knorpelausbreitung der Schedelbasis und bildet mit ihr den Boden der Augenhöhle und zugleich das Gewölbe des Gaumens. Diese Knorpelausbreitung läuft vor der Augenhöhle in eine kurze *Apophysis mandibularis* aus, welcher der einfache, einen ununterbrochenen Bogen bildende, Unterkiefer beweglich eingelenkt ist und welche mit ihrem Vorderrande in den, das Gaumenbein der Teleostei repräsentirenden zahntragenden, Schedelrand sich fortsetzt [1]). — Ein eigener Oberkieferapparat fehlt; denn es ist mindestens sehr zweifelhaft, dass er durch die, die weichen, vor dem Gaumenrande gelegenen Lippen stützenden Knorpel repräsentirt sein sollte. — Ausser diesen eigenthümlichen Knorpeln, kommen, den Lippenknorpeln der Haie analoge Knorpel, so wie auch solche vor, die von der Nasencapsel zur weichen Schnauze treten [2]). — Diese weiche Schnauze erhält Unterstützung durch einen vom Vorderende des Schedeldaches bogenförmig absteigenden medianen discreten Schnauzenknorpel [3]).

§. 25.

Bei den Dipnoi [1]) ist der Schedel fest mit der Wirbelsäule verbunden, indem zugleich das vordere Ende der *Chorda dorsalis*, zugespitzt, in seine Basis sich verlängert. Die knorpelige Schedelcapsel ist stellenweise durch einzelne Ossificationen belegt oder verdrängt. Bei Rhinocryptis sind, im Gegensatze zu einer zusammenhangenden Knorpelmasse, die Ossificationen mehr untergeordnet; bei Lepidosiren sind letztere vorherrschend. Die Gehörorgane liegen in der Substanz des Schedelknorpels. Unterkiefer und Zungenbein articuliren unmittelbar mit continuirlichen Apophysen der knorpeligen Schedelmasse. Ein unpaares *Os basilare*, unten concav, das unter den vorderen Abschnitt der Wirbelsäule sich verlängert, bildet bei beiden Gattungen die Schedelbasis. Paarige *Ossa occipitalia lateralia* umschliessen das *Foramen occipitale* und bilden die hintere Schedelwand. Sie sind bei Rhinocryptis nur inwendig verknöchert, aussen knorpelig, bei Lepidosiren ganz verknöchert.

Ein dachartiger einfacher Schedeldeckenknochen, *Os parietale*, aus zwei nach oben verschmolzenen Seitenhälften bestehend, bildet das Schedeldach. Vor ihm finden sich paarige, ihn mit zwei, nach hinten verlängerten, Zinken umschliessende, *Ossa frontalia*. An das Vorderende des

1) Man könnte sagen, bei den Chimaeren finde sich das ganze Kiefersuspensorium der Teleostei, sammt den Gaumentheilen derselben, mit dem eigentlichen Schedel in ununterbrochenem Zusammenhange.

2) Ueber diese Knorpel der Holocephali s. Müller, Myxin. 1. S. 138. Abbild. Tb. V. Fig. 2.

3) Dieser Schnauzenknorpel ist bei Callorhynchus anders gebildet, als bei Chimaera. S. die Abbildg. bei Müller, l. c.

1) In Betreff aller Details ist auf die Schriften von Owen, Bischoff, Hyrtl und Peters zu verweisen.

Schedeldeckenknochens oder, bei Rhinocryptis, der *Ossa frontalia* schliesst sich ein unpaares *Os nasale*, das die mittlere verbindende knorpelige Grundlage der, an jeder seiner Seiten frei zu Tage kommenden, helmartigen, vierfach gefensterten Nasenhöhlen bedeckt. Am vorderen Ende trägt das *Os nasale* zwei Labialzähne.

Bei beiden Gattungen verlängert sich die in der Gegend des Gehörorganes liegende Knorpelmasse in eine *Apophysis maxillaris*, deren Gelenkkopf den Unterkiefer aufnimmt; eine hinter dieser gelegene Gelenkfläche dient zur Articulation des Zungenbeines. Auswendig ist die *Apophysis maxillaris* mit einer Ossification belegt.

Der Oberkiefer-Gaumen-Apparat stellt einen von dem Gelenkkopfe des Unterkiefers der einen Seite zu demjenigen der anderen Seite reichenden unpaaren, das vordere Ende des *Os basilare* rahmenförmig umfassenden Knochenbogen dar, der unterhalb der Schedelbasis gelegen ist. An seinem vorderen Mitteltheile ist er zahntragend. Ueber diesem vorderen Mitteltheile liegt der unpaare *Vomer*. — Der Unterkiefer besteht bei Lepidosiren aus zwei, in der vorderen Mittellinie in einander übergehenden, Seitenschenkeln und besitzt, ausser seinem knöchernen Antheile, einen inwendigen Knorpelbogen. Auch Labialknorpel kommen den Dipnoi zu [1]).

§. 26.

Die Ganoïdei chondrostei haben das Gemeinsame, dass die *Chorda dorsalis* in ihre Schedelbasis sich fortsetzt, dass eine bewegliche Verbindung zwischen Schedel und Wirbelsäule mangelt, dass ihr Schedel eine zusammenhangende knorpelige Grundlage besitzt, welcher die meisten einzelnen Ossificationen bloss aufliegen und dass ihr Kieferapparat, gleich dem Zungenbeine, an einem von der Schedelcapsel abgesetzten Suspensorium hangt.

Bei den Stören ist der ganze Schedel, bald vollständig, bald mit Ausnahme einer über dem verlängerten Marke in der Hinterhauptsgegend gelegenen Lücke [1]) verknorpelt. Eine hintere *Apophysis* dient dem Extremitätengürtel zur Anheftung. Ein knorpeliger *Processus frontalis posterior*, unterhalb dessen die Befestigung des beweglich mit dem Schedel articulirenden Kiefersuspensorium Statt hat, grenzt hinten die gemeinsame Schläfen- und Augenhöhle von der Kiemenhöhle ab. Ein stärker entwikkelter *Processus frontalis anterior* bildet die Grenze zwischen der Augenhöhle und der Nasengrube. Diese liegt an der Basis der stark nach vorne

2) S. über die von Lepidosiren Hyrtl, Tb. 1. Fig. 1.; über die von Rhinocryptis Peters in Müller's Archiv. 1845. Tb. 2. Fig. 1 — 3. 1.

1) Diese Lücke finde ich beständig bei den von mir allein und ausschliesslich berücksichtigten Acc. Sturio der Ostsee. Brandt und Müller haben sie bei Acc. Ruthenus nicht gefunden.

verlängerten Schnauze. In der Schedelhöhle findet sich eine beträchtliche Vertiefung zur Aufnahme der *Hypophysis*. Das Gehörorgan ist theils innerhalb der Schedelhöhle, theils in der zusammenhangenden Knorpelmasse des Schedels gelegen. — Das knorpelige Schedeldach, sammt der Lücke, so wie auch die Schedelfortsätze werden von Ossificationen bedeckt und zum Theil überragt, die, in einzelne, dicht an einander stossende Felder gruppirt, ausschliesslich der *Cutis* anzugehören scheinen. Zwischen Augen- und Schläfenhöhle absteigende und sie trennende gleichartige Ossificationen setzen in einen Unteraugenhöhlenbogen sich fort. Eine schon unter dem vorderen Abschnitte der Wirbelsäule beginnende, dem *Os sphenoideum* anderer Fische analog gebildete Ossification (*Os basilare*) liegt unter der knorpeligen Schedelbasis. Von ihr steigen Seitenfortsätze an den knorpeligen *Processus frontales posteriores* auf. Unterhalb der Augenhöhlengegend erscheint das *Os basilare* abwärts von Knorpelsubstanz umhüllt, und liegt erst an der Basis der Schnauze wieder frei zu Tage. An den Seitenwandungen der Kiemenhöhle kommen bei älteren Thieren oberflächliche, den Knorpel auswendig überziehende, dünne zusammenhangende Ossificationen vor.

Bei den Spatularien [2]) bilden die an der Schedeloberfläche gelegenen, nur theilweise und approximativ denen des Knochenfisch-Schedels vergleichbaren Ossificationen keine ununterbrochene Fläche, sondern sind durch knorpelige Schedelsubstanz von einander geschieden. An der Unterfläche des Schedels erscheint eine oberflächliche Basilarossification, deren Ausdehnung derjenigen des *Sphenoideum basilare* und *Vomer* der Teleostei entspricht. Die Knochen der Schedel-Oberfläche, gleich wie die der Basis, setzen an die merkwürdige, stark verlängerte, spatelförmige Schnauze sich fort und bilden gewissermaassen ihren knöchernen Stamm, der seitwärts von den Strahlen sternförmiger, in der häutigen Grundlage der Schnauze gebildeter Ossificationen begrenzt wird.

§. 27.

Das Kiefersuspensorium besteht bei Accipenser und bei Spatularia aus zwei Stücken [1]), welche durch Bandmasse mit einander verbun-

---

2) Eine Abb. s. b. Wagner, de Spatulariar. indole.

1) Diese Angabe steht in entschiedenem Widerspruche zu derjenigen, welche von J. Müller ausgegangen ist. In seiner vergl. Osteol. d. Myxinoïden S. 145. unterscheidet derselbe am Suspensorium der Störe drei Stücke, nämlich ein knöchernes, das mit einer knorpeligen Apophyse am Schedel befestigt ist, ein mittleres knorpeliges Stück und ein drittes knorpeliges Stück, an dem das Zungenbein befestigt ist. Diese drei Stücke lässt auch die auf Tb. IX. Fig. 10. gegebene Abbildung wieder erkennen. Meine Unterscheidung von nur zwei Stücken stützt sich wesentlich auf Untersuchungen über die eigenthümliche Ossification der knorpeligen Theile des Störskeletes. Knorpel von länglicher Form erhalten beim Stör eine knöcherne Scheide, wie die Betrachtung und Maceration der *einzelnen Segmente* der Kiemenbogen, der Rippen,

den sind. Das obere, grössere Stück (*Os temporale*) articulirt beweglich mit der Schläfengegend des Schedels. Das zweite, ihm angeschlossene entspricht dem *Os symplecticum*. Bei Accipenser geht von seinem oberen, bei Spatularia von seinem unteren Ende das, dem *Os styloïdeum* der Teleostei entsprechende, oberste Glied des Zungenbeinbogens ab. Sein unteres Ende hangt durch Bandmasse mit dem *Os quadrato-jugale* zusammen.

Der eigentliche Kiefer-Apparat nebst seinem Träger verhält sich bei beiden Gruppen verschieden [2]). Bei Spatularia liegt unmittelbar unter der Schedelbasis und zwar ganz vorne ein weiter, aus zwei in der Mittellinie getrennt bleibenden Schenkeln gebildeter Bogen, durch Haut fixirt, nicht vorstreckbar, den weiten Eingang in die Rachenhöhle begrenzend. Jeder Schenkel besteht aus zwei Elementen: einem inneren, beträchtlichen, das den Gelenkkopf für den unter ihm gelegenen Unterkieferbogen bildet und der Ausbreitung des *M. temporalis* zu Grunde liegt, also wesentlich einem *Os quadrato-jugale* entspricht, und einem zweiten äusseren, ihm eng angehefteten, das vielleicht den Oberkiefer repräsentirt.

Accipenser besitzt ein eigenthümliches gleichfalls unter der Schedel-

---

der *Processus spinosi* der Wirbel lehrt. Diese knöcherne Scheide bildet sich nicht um den ganzen Knorpel, sondern nur um einen Theil desselben und zwar nicht genau im Umkreise seines mittleren Theiles, sondern mehr nach seinem einem Ende hin, so dass sie zwei knorpelige Apophysen von ungleicher Länge frei lässt; die obere, kleinere Apophyse ist als solche von Müller richtig aufgefasst worden; die untere, grössere ist von ihm dagegen als eigenes Stück bezeichnet. Mit demselben Rechte könnten an dem zweiten und dritten, also den beiden mittleren Segmenten des ersten Kiemenbogens, zwei oder drei Stücke unterschieden werden, nämlich ein knöchernes und zwei knorpelige von sehr ungleicher Länge. Bei Zählung der einzelnen Skelettheile des Störes hat man nicht sowol die Zahl der durch knöcherne und knorpelige Textur unterschiedenen, als die der durch Gelenke oder zwischenliegendes Bindegewebe von einander getrennten Stücke ins Auge zu fassen. Durch Gelenk getrennt sind aber am Kiefersuspensorium nur zwei Stücke. — Ich lege deshalb besonderes Gewicht auf meine strengere Unterscheidung, weil Müller seine Zählung zur Begründung comparativer Consequenzen benutzt hat. S. Myxinoïd. Thl. 1. S. 147. und bes. Archiv 1843. Jahresbericht S. CCLVII. — Zur Erläuterung der eigenthümlichen Ossificationsvorgänge beim Stör sei noch bemerkt, dass eine Ossification, welche einen Knorpel ringförmig umschliesst, wiederum von dicker Knorpelschicht auswendig umgeben werden kann, wie ich dies z. B. am *Os temporale* eines sehr grossen Störes sehe. Es wiederholt sich hier die bekannte Erscheinung am Vordertheile des *Os basilare* des Schedels.

2) Meine Deutung weicht von der durch Müller gegebenen vollständig ab und beruhet wesentlich auf einer Berücksichtigung der sonst so constanten Verhältnisse des *Os quadrato-jugale* zum Unterkiefer. — Das *Os quadrato-jugale* besteht aus einem Knorpel und einer Knochenbelegung, die indem sie jenen nur partiell umgibt wieder eben so eigenthümlich sich verhält, wie an anderen Theilen z. B. den Rippen, den Gliedern der Kiemenbogen u. s. w. — Auch der Unterkiefer besteht aus einem *Knorpel mit Knochenbelegung*.

basis gelegenes einfaches vorstreckbares Schild, dem der Unterkieferbogen angefügt ist. Der beträchtlichste Theil des Schildes wird durch die beiden in der oberen Mittellinie durch Faserband innig zusammengefügten *Ossa quadrato-jugalia* gebildet. Jedes derselben gewährt dem Schläfenmuskel eine breite Ansatzfläche. Hinten schliesst den beiden genannten Hauptknochen des Schildes, als Repräsentant des Gaumenapparates, eine unpaare, rhombisch gestaltete Knorpelplatte sich an. Jedem *Os quadrato-jugale* ist ein Unterkieferschenkel beweglich eingelenkt. Jedem Unterkieferschenkel entspricht, als Oberkiefertheil, ein dem Schilde angehöriges oberes ossificirtes Randstück, an dessen äusseres Ende eine schräg hinterwärts gerichtete, mit ihren Enden auf dem *Os quadrato-jugale* ruhende Knochenleiste sich anschliesst [3]).

§. 28.

Der Schedel der Ganoïdei holostei und der Teleostei besitzt discrete Ossificationen, zwischen und unter welchen die Ueberreste des ursprünglich eine ungegliederte Capsel bildenden, knorpeligen oder faserhäutigen Blastemes bei vielen sehr vollständig sich erhalten, während dieselben bei anderen nicht in gleicher Ausdehnung oder fast gar nicht nachweisbar sind [1]). Wie für die Zählung der die Wirbelsäule bildenden Segmente in

3) Was diese beiden Ossificationen anbetrifft, so repräsentirt die erste entweder einen Zwischenkiefer oder einen Oberkiefer; die zweite entweder den Oberkiefer oder ein Jochbein (*Os jugale*); oder die erste ist ein Gaumenbein und die zweite ein *Os pterygoïdeum*.

1) Die Verschiedenheiten, welche in dieser Beziehung obwalten, sind sehr gross. Diejenigen Fische, bei denen die knorpelige Grundlage des Schedels am vollständigsten sich erhält, sind Esox und die Salmones. In dieselbe Kategorie scheinen die Ganoïdei holostei zu gehören. — Auf ganz eigenthümliche Weise verhält sich die überall zusammenhangende weichere Schedelgrundlage bei Cyclopterus lumpus. Alle einzelnen übrigens typisch gelagerten Ossificationen erscheinen nämlich als ganz dünne, zum Theil blos aufliegende, zum Theil in jene weichere Grundlage sich hineinziehende Blätter. — Grosse Verschiedenheiten bietet das Verhalten des Schedeldaches dar. Bei Esox findet sich vom Hinterhaupte an bis zur Schnauzenspitze hin ein ununterbrochenes lückenfreies knorpeliges Schedeldach, das nur bei älteren Thieren vorne zwei kleine Fontanellen besitzt. Bei Salmo salar und anderen Salmones kommt vor der *Squama occipitalis* jeder Seite an der Schedeldecke eine beträchtliche Lücke vor; die beiden Lücken werden durch einen mittleren, in den Vordertheil des Schedels übergehenden Knorpelstreifen getrennt. — Bei Clupea und Alosa findet sich, ausser den beiden hinteren Lücken, noch eine unpaare vordere, die von jenen durch eine Querbrücke geschieden ist. Uebrigens verbinden seitliche Knorpelstreifen das eigentliche Schedeldach mit der Oberfläche des *Segmentum septi narium*. — Bei Scomber sind die beiden hinteren Lücken vorhanden und werden vorne durch eine Querbrücke begrenzt; aber die seitlichen Verbindungsbrücken mit dem *Segmentum septi narium* fehlen. — Bei anderen, wie z. B. bei Cottus ist unterhalb der Stirnbeine eine vollständige Lücke. — Während meistens die Stirnbeine lose aufliegen, lassen sie sich bisweilen z. B. bei

solchen Fällen, wo eine Gliederung des Axencylinders fehlt, wie z. B. bei manchen Squalidae, die Anzahl der soliden oberen Bogenschenkel maassgebend ist, so lässt auch die Zahl der in den Seitenwandungen der Schedelcapsel vorkommenden meist in schräger oder verticaler Richtung aufsteigenden integrirenden Ossificationen eine bestimmte Summe von Schedel-Segmenten unterscheiden [2]). Solcher Segmente gibt es fünf: das des Hinterhauptes, angedeutet durch die *Ossa occipitalia lateralia*; das des hinteren Keilbeines durch die *Alae temporales*; das des vorderen Keilbeines durch die *Alae orbitales*; das des Siebbeines durch das *Os ethmoïdeum*, das des *Septum narium* durch ein Nasenbein, welchem endlich selbst noch ein accessorisches Schnauzenelement sich anschliessen kann.

Nur bei einzelnen Gruppen der Teleostei, wie z. B. bei den Cyprinen, bei Silurus, Loricaria, sind diese einzelnen Segmente durch die Anwesenheit scharf geschiedener und einander unmittelbar berührender Ossificationen in dem als Fortsetzung des oberen Wirbelbogensystemes erscheinenden Schedelbogentheile völlig ausgeprägt; bei Vielen fällt ihre Unterscheidung wegen ausbleibender Ossification, namentlich in dem Ethmoïdalsegmente, schwerer. Bei verhältnissmässig wenigen Teleostei verlängert sich die Schedelhöhle [3]) bis an oder in das vorderste Segment, wie z. B. bei Cyprinus, Loricaria, Silurus; bei sehr vielen bildet nämlich schon das *Os ethmoïdeum*, statt einer Höhle, als verticale Platte von knöcherner, knor-

---

Belone nicht ohne Zerreissung begrenzender knorpeliger Elemente abheben. — Am häufigsten erhalten sich die knorpeligen Elemente in der Gegend des *Segmentum septi narium*, sowol über dem *Vomer*, und selbst über dem *Sphenoïdeum basilare*, als in der Umgebung des Nasenbeines und an der Basis der *Ossa frontalia anteriora*, wie z. B. bei Belone, Cottus, Perca, Lucioperca, Callionymus, Ammodytes, Zoarces, Ophicephalus u. s. w.; selbst bei sehr alten Silurus glanis kommen zwischen den Knochen dieser Gegend breite Knorpelstreifen vor. — Am vollständigsten ossificirt, und am seltensten mit knorpeligen Elementen gemischt sind im Allgemeinen die Schedel der Gadoïden, Siluroïden, Cyprinoïden und vor Allen die der Physostomi apodes; eine Eigenthümlichkeit des Aales ist allerdings die, dass sein *Processus orbitalis anterior* knorpelig bleibt. Die Plectognathi bieten grosse Verschiedenheiten dar.

2) Eine merkwürdige Ausnahme hiervon macht Polypterus bichir. Seine Hinterhauptsgegend wird von einem einzigen Knochen eingenommen. Die *Alae temporales* und *orbitales*, so wie ein discretes Siebbein sind nicht entwickelt. Ein einfacher Knochen: *Os mastoïdeum Agass.*, aufsteigende Flügel des *Os sphenoïdeum basilare* und absteigende Fortsätze des Stirnbeines bilden die Seitenwand des Schedels. Vgl. Agassiz, Poiss. foss. Vol. II. Tb. B. C. und Müller, über Bau und Grenzen der Ganoïden. Tb. 1.

3) Beträchtliche Verlängerungen der Schedelhöhle zur Aufnahme der Geruchsnerven bestimmt, kommen auch bei den Ganoïdei holostei vor. S. über die des Polypterus und Lepidosteus, Agassiz l. c. — Es gehören hierher auch die unteren, nur häutig geschlossenen Verlängerungen der Schedelhöhle zur Aufnahme der Geruchsnerven bei *den Gadus*, die ganz anders sich verhaltenden im Knorpel liegenden bei Esox u. s. w.

peliger, knorpel- oder faserhäutiger Textur, nur ein einfaches *Septum interorbitale*.

Das Axensystem des Schedels wird gebildet: 1) durch das in jeder Beziehung einem Wirbelkörper entsprechende *Os basilare occipitis*; 2) durch das *Os sphenoïdeum basilare*, das, so weit es ossificirt ist, häufig fast nur oder nur als discrete Fortsetzung der corticalen Ossificationsschicht des *Os basilare occipitis* erscheint und als abortiver Ausläufer des Axensystemes unter den drei mittleren Schedelsegmenten sich hinzieht; 3) durch den an dieses *Os sphenoïdeum basilare* vorne sich anschliessenden, dem *Septum narium* angehörigen *Vomer*, der als vorderstes Endglied des verkümmerten Axensystemes erscheint.

Es entspricht demnach die Anzahl der die Schedelhöhle umschliessenden und nach vorne fortsetzenden Segmente nicht derjenigen des Axensystemes. Das Occipitalsegment hat sein eigenes Schlussstück in dem *Os basilare occipitis*; das *Sphenoïdeum basilare* gehört den drei mittleren Schedelsegmenten gemeinsam an; der *Vomer* ist dem vordersten Segmente angefügt.

Auch sonst gestalten sich die Verhältnisse der oberen Bogentheile oder Segmente zu den basilaren Knochen verschieden. Das *Occipitale basilare* ist meistens zwischen den beiden aufsteigenden Schenkeln des Hinterhauptsegmentes eingekeilt; den unter einander verbundenen aufsteigenden Schenkeln des hinteren Keilbeines liegt das *Sphenoïdeum basilare* unten blos an; mit den Schenkeln des vorderen Keilbeinsegmentes und mit dem Ethmoïdalsegmente kömmt letzterer Knochen meist nur durch absteigende einfache *Septa* in Berührung, während der *Vomer* gewöhnlich nur als corticale Ossification seines vordersten Schedelsegmentes erscheint.

Wenn eine nähere Vergleichung sämmtlicher einzelnen Schedelsegmente mit discreten Wirbeln überhaupt gefordert werden dürfte, so würde sie — abgesehen von der mangelnden Wiederholung unterer Wirbelbogenschenkel, — ergeben, dass das Occipitalsegment mit Einschluss des *Occipitale basilare* und des *Occipitale superius* einen vollständigen Wirbel wiederholt; dass die Segmente der beiden Keilbeine durch den beständig wiederkehrenden Besitz oberer Bogenschenkelpaare in so ferne ohne Zwang auf den Wirbeltypus sich reduciren lassen, als es überhaupt nicht selten vorkömmt, dass ein Wirbelkörperstück den abwärts mit einander verbundenen und bereits geschlossenen Bogenschenkeln unten blos angefügt ist [4]; dass das *Ethmoïdeum*, wenn es einen einfachen Canal oder Halbcanal bildet, ebenfalls sein Vorbild in manchen oberen Wirbelbogen findet, dass endlich das *Ethmoïdeum*, als einfaches *Septum*, sowie auch das Segment des *Septum narium*, mit abortiven Schwanzwirbeln allenfalls verglichen werden können. — Eine detaillirte

---

4) Z. B. bei Accipenser unter den Fischen; unter den Säugethieren bei Coelogenys paca an einigen Halswirbeln.

Durchführung solcher Vergleichung würde, da der Wirbel selbst höchst mannichfach construirt sein kann, immer nur ein subjectives Gepräge tragen und zu den Anforderungen der Wissenschaft nicht gehören.

[Ueber den Schedel der Knochenfische und Ganoïdei holostei vergl. man, ausser den Handbüchern von Cuvier und Meckel, so wie Cuvier's berühmter Einleitung zur Histoire naturelle des poissons. Vol. I. p. 343., in welcher auch die ältere Literatur sehr vollständig und kritisch aufgeführt ist, folgende Schriften: Agassiz, Poiss. foss. Vol. V. part. 2. — Agassiz et Vogt, Anatomie des Salmones p. 2. sqq. — Hallmann, vergleichende Osteologie des Schläfenbeines. Hannover. 1834. 4. — Köstlin, der Bau des knöchernen Kopfes in den vier Classen der Wirbelthiere. Stuttgart 1844. 8. — Arendt, de capitis ossei Esocis lucii structura. Regiom. 1824. 4. (Die Entdekkung der knorpeligen Grundlage des Hechtschedels). — E. J. Bonsdorff, Speciel jemförande beskrifning af hufvadskåls-benen hos Gadus lota. Helsingfors 1847. 4. Auch in Finska Vetenskaps-Societetens Handlingar för år 1847. (Versuch einer speciellen Reduction des Fisch-Schedels auf den des Menschen). — Ueber den Schedel einheimischer Fische findet sich genaues Detail bei B. C. Brühl, Anfangsgründe der vergleichenden Anatomie. Wien 1847. 8. — Von den Schedeln der Lepidosteus u. Polypterus handelt Agassiz, Poiss. foss. T. II. p. 1. sqq. Tb. B[1]. C[1]. u. J. Müller, Bau und Grenzen der Ganoïden. Tb. 1. u. Tb. 4.

Die Entwickelungsgeschichte des Schedels beschreibt C. Vogt: Embryologie des Salmones. Neuchat. 1842. 8. p. 109 sqq.]

§. 29.

In die Zusammensetzung des hintersten Schedelsegmentes oder des Hinterhauptsgürtels gehen in der Regel vier typische und discrete, bald durch Knorpelstreifen aus einander gehaltene, bald enger mit einander verbundene Knochen ein. Diese sind das Körperstück: *Os basilare*; zwei aufsteigende Bogenschenkel: *Ossa occipitalia lateralia* und ein oberes Schlussstück: *Os occipitale superius* s. *Squama occipitalis*. Zu ihnen kömmt meistens jederseits ein Randknochen: das *Os occipitale externum*. Sämmtliche Knochen werden oft noch zur Aufnahme von Theilen des Gehörlabyrinthes verwendet.

Das *Os basilare*, durchaus Wirbelkörper-ähnlich, besitzt meistens hinten eine conische Vertiefung, welche in der Regel derjenigen des ersten Wirbelkörpers entspricht und die gewöhnlichen Ueberreste der *Chorda dorsalis* enthält. Selten, wie bei mehren Symbranchi, correspondirt ihr ein conischer Gelenkkopf des ersten Wirbels. — Die Stelle der conischen Vertiefung des *Os basilare* wird bei der Gattung Fistularia vertreten durch einen einfachen rundlichen Gelenkkopf der in eine Vertiefung des ersten Wirbelkörpers aufgenommen wird. — Von seiner unteren Fläche steigen oft Seitenfortsätze zur Vervollständigung des unter der Schedelbasis liegenden Augenmuskelcanales ab. — Seine der Schedelhöhle zugewendete Fläche dient oft, jedoch nicht immer der *Medulla oblongata* zur Grundlage, indem bisweilen, z. B. bei den Cyprinen, die in der Mittellinie über ihm

zusammenstossenden *Ossa occipitalia lateralia* den eigentlichen Schedelboden bilden. Zwei Vertiefungen, welche an seiner Innenseite häufig sich finden, dienen zur Aufnahme des *Saccus vestibuli.*

Die aufsteigenden Bogen: *Ossa occipitalia lateralia* besitzen Oeffnungen zum Durchtritte der *Nervi vagi* und *glossopharyngei*; bisweilen z. B. bei Salmo, gewähren sie auch dem ersten Spinalnerven Durchgang. Bei vielen Teleostei kömmt jedem dieser Knochen eine etwas vertiefte Gelenkfläche zu, welche derjenigen des mit ihm articulirenden ersten Rumpfwirbels entspricht. Seltener, wie bei den Cyprinus, Silurus, Esox fehlt sie. Nur bei einzelnen Fischen sind diese Knochen mit den oberen Bogenschenkeln des ersten Rumpfwirbels durch Naht verbunden [1]). — Dem *Os occipitale laterale* schliesst sich bei einigen Fischen eine kleine oberflächliche, nirgend in die Tiefe dringende Knochenlamelle an, welche Cuvier als *Os petrosum* bezeichnet hat — eine Bezeichnung, die, wenn sie auch nur irgend eine Analogie mit dem Felsenbeine höherer Wirbelthiere andeuten soll, unstatthaft ist [2]).

Das *Os occipitale superius* [3]) bildet das obere Schlussstück des Hinterhauptgürtels. Seine Knochensubstanz geht oft unmittelbar in den unter den nächst vorderen Deckknochen (*Ossa frontalia principalia*) gelegenen Knorpel über. Es ist sehr häufig in eine starke senkrechte Leiste (*Crista occipitalis superior*) ausgezogen, die bald nach hinten gerichtet ist, wie bei vielen Cyprinen, bald in eine mehr oder minder hohe stark vorwärts verlängerte *Crista* sich fortsetzt, wie bei vielen Squamipennes, Scomberoïden, Sciänoïden u. A. In beiden Fällen gewährt sie dem Vorderende des Dorsaltheiles des Seitenmuskels Unterstützung. — Das *Os occipitale superius* enthält in seiner tiefen knorpeligen Grundlage bisweilen, z. B. bei Salmo, einen unbeträchtlichen Theil der äusseren und hinteren halbcirkelförmigen Canäle.

Als Randknochen neben dem *Occipitale laterale* jeder Seite zeigt sich gewöhnlich das *Os occipitale externum* [4]). Auf Kosten der dicken knorpeligen Grundlage des Schedels gebildet, nehmen diese Knochen Theile des Gehörlabyrinthes auf. Sie sind übrigens von verschiedener Ausdehnung und gewähren, meist durch einen verschiedentlich stark entwickelten Fortsatz, der oberen Zinke des Schultergürtels Stützpunkte.

Das zweite Schedelsegment ist repräsentirt durch das hintere

---

1) So z. B. sehe ich es bei Synanceia horrida.

2) Es ist das *Occipitale posterius Agassiz.*

3) *Os interparietale Agass.* — An der *Spina* hat es bei *Platax arthriticus* und *Ephippus gigas*, gleich vielen *Ossa interspinalia*, eine eigenthümliche rundliche Auftreibung. S. Cuv. u. Valenc., Poiss. Tome VII. Tb. 204. Bell in d. Philosoph. transact. 1793. Tb. VI. B. Wolff, de osse peculiari Wormio dicto Berol. 1824. 4.

4) *Ossa occipitalia externa Auct. Ossa petrosa Bojanus.*

Keilbein. Dasselbe besteht aus zwei aufsteigenden Bogen: *Alae temporales* und einem unter der Verbindungsstelle beider liegenden Basilarstücke: *Os sphenoïdeum basilare Auct.*

Die aufsteigenden Bogen dieses hinteren Keilbeines (*Alae temporales* [5]) sind immer in der unteren Mittellinie, der Länge nach, unter einander verbunden. Sie stossen mit ihren hinteren Rändern an die Vorderränder des *Occipitale basilare* und der *Occipitalia lateralia.* — Der Vorderrand des unteren, zur Unterstützung der *Medulla oblongata* dienenden Theiles der beiden *Alae temporales* bleibt ausser unmittelbarer Berührung mit anderen Schedelknochen, endet frei und bildet die hintere Begrenzung einer Lücke, welche vorn gewöhnlich durch das solide Mittelstück des dritten Schedelsegmentes (das *Os sphenoïdeum anterius*) begrenzt, abwärts aber durch das schuppenförmige *Os sphenoïdeum basilare* verdeckt wird. In diese Lücke senkt sich die *Hypophysis cerebri* nebst dem *Saccus vasculosus.* — An der Innenfläche der *Ala temporalis* zeigt sich eine zur Aufnahme der vorderen Hälfte des *Vestibulum* bestimmte Grube, deren hintere Fortsetzung dem *Os occipitale laterale* angehört. Der obere Theil der Grube der *Ala temporalis* nimmt auch den Anfang des *Canalis semicircularis anterior* und *externus* auf. — Sobald ein Augenmuskelcanal vorhanden ist, liegt er unterhalb der *Alae temporales*, die zur Bildung seiner Seitenwände durch absteigende Fortsätze oft beitragen. Diese letzteren schliessen dann an entsprechende kurze aufsteigende Fortsätze des *Os sphenoïdeum basilare* sich an. — An der Bildung der Gelenkgrube für das Kiefer-Suspensorium hat die *Ala temporalis* nur selten, wie z. B. bei Cyprinus, Abramis u. A. geringen Antheil. — Durch Oeffnungen oder Canäle dieser Knochen verlassen die Schedelhöhle in der Regel: die *Nervi abducentes*, um in den Augenmuskelcanal zu treten, die meisten Elemente des *N. trigeminus* und des *N. facialis.* Die beiden letztgenannten Nerven treten mindestens durch vordere Ausschnitte der *Alae temporales* hindurch, wie bei Gadoïden und bei Lophius.

Die beiden *Alae temporales* des Keilbeines erhalten eine untere Belegung durch einen basilaren Knochen: *Os sphenoïdeum basilare*, der ihre vordere Grenze immer um ein Beträchtliches überschreitet. Diese gewöhnlich dünne lange Ossification liegt mit ihrem hinteren Rande oft schuppenartig unter dem vorderen Theile des *Occipitale basilare* oder greift mit Zacken in dessen Rindensubstanz ein, setzt sich dann unterhalb des durch die zusammenstossenden *Alae temporales* gebildeten Bodens der Hirncapsel nach vorne fort, überschreitet ihre Grenze und erstreckt sich meist unterhalb der beiden nächst vorderen Schedelsegmente, doch gewöhnlich tief abwärts von der unteren Schlusslinie der Hirncapsel, nach vorn bis an die

---

5) *Alae magnae* Cuvier, Bakker, Agassiz; *Os petrosum* Meckel, Hallmann; *Os tympanicum* Bojanus.

Grenze der Schnauze, wo er in einen anderen basilaren Deckknochen: den *Vomer* mit seinen vorderen Zacken eingreift. — Auf ihm ruhet häufig der Körper des dritten Schedelsegmentes, des *Sphenoïdeum anterius*, meist mit einem absteigenden Stachel, wie bei Clupea, Salmo u. A. In Ermangelung eines Körperstückes senken sich auf ihn zwei schmale zusammenstossende Fortsätze seiner ossificirten Flügel oder membranös entwickelte, ihre Stelle vertretende, ein fibröses oder knorpelhäutiges *Septum interorbitale* darstellende, Theile. Auf ihn senkt sich ferner das *Septum interorbitale* herab. — Oft besitzt das *Os sphenoïdeum basilare* an der vorderen Grenze der *Alae temporales* seicht aufsteigende mehr oder minder kurze Flügelfortsätze; seltener wie bei Anabas, Pleuronectes u. A., eine absteigende *Crista*; noch seltener verlängert es sich vor den *Alae temporales* in verticaler Richtung etwas aufwärts zur Vervollständigung des *Septum interorbitale*, wie bei Notopterus. — Bei einigen Familien z. B. bei den Gadoiden, Siluroïden, Muränoïden, Plectognathi Gymnodontes u. A. legt er sich unmittelbar unter die *Alae temporales*; bei anderen ist er theils unter, theils selbst zwischen ihnen eingekeilt, wie z. B. bei einigen Pleuronectes; meistens bleibt er von ihnen entfernt, wie z. B. bei den meisten Clupeïdae, Salmones, Esoces, Cyprini und vielen Acanthopteri. Bei diesen nämlich bildet die obere Fläche des *Sphenoïdeum basilare* den Boden eines unterhalb der geschlossenen Hirncapsel gelegenen, oft durch ein medianes *Septum* getheilten (Cyprinus), zur Aufnahme mehrer Augenmuskeln, namentlich der *M. M. recti externi*, bestimmten Canales, dessen obere Wandungen von den unteren Schlussknochen der Hirncapsel, dessen Seitenwandungen von absteigenden Fortsätzen der letzteren allein oder zugleich von aufsteigenden Seitenfortsätzen des *Os sphenoïdeum basilare* gebildet werden.

Dass dies *Os sphenoïdeum basilare* ausschliesslich auf fibrös-häutiger Grundlage entstehe, darf um so weniger behauptet werden, als es häufig, wie z. B. bei Salmo, Esox, Clupea einen Knorpelstiel halb umfasst, der von der Unterseite des vordersten Theiles der knorpeligen Grundlage des Schedels bis zur Gegend der *Alae temporales* hin hinterwärts sich erstreckt. — Seine untere Fläche steht, gleich derjenigen des *Vomer*, nicht selten in enger Verbindung mit der unterliegenden Schleimhaut der Mundhöhle, zeigt, ihr zunächst, bisweilen eine eigenthümliche Ossificationsschicht, welcher die tieferen Lagen der Schleimhaut zum Blastem gedient zu haben scheinen, trägt auch nicht selten Zähne [6]).

Wenn man den Ausgangspunkt dieses Knochens festhält, der eben die corticale Ossificationsschicht des *Os occipitale basilare* ist, das er ununterbrochen bis zur Gegend des *Septum narium* fortsetzt, von wo aus der

6) z. B. bei Anabas scandens, Ophicephalus striatus und anderen Labyrinthiformes, dann bei Notopterus, Osteoglossum, *Sudis*.

Vomer, als vorderes Endstück, ihn verlängert, so drängt sich nothwendig die Ansicht auf, es möchten diese Knochen: das *Sphenoïdeum basilare* und der *Vomer* als vordere, mehr oder minder abortive Endverlängerungen des Axensystemes der Wirbelsäule zu betrachten sein [7]).

Das dritte Schedelsegment entspricht dem *Os sphenoïdeum anterius* höherer Wirbelthiere. Es bildet die hintere Wand der Augenhöhlen und eine Strecke ihrer Innenwand. Seine Elemente tragen zur unmittelbaren Begrenzung des vorderen Theiles der Schedelhöhle, namentlich, so weit letztere die Hemisphären des Gehirnes einschliesst, bei. Zwischen seinem Körperstücke und dem Vorderrande der *Alae temporales* des hinteren Keilbeines liegt die Grube für die *Hypophysis*. Es gewährt dies Schedelsegment, gewöhnlich in Gemeinschaft mit den *Alae temporales*, oder in seinen häutigen Antheilen, selten mit seiner ossificirten Grundlage, dem Orbitalaste des *N. trigeminus*, den *N. N. oculorum motorius* und *trochlearis*, — so wie allein durch seine unteren häutigen Theile dem *N. opticus* Durchtritt. Die Verschiedenheiten, welche die Betrachtung dieses Schedelsegmentes, namentlich an getrockneten Schedeln, erkennen lässt, beruhen hauptsächlich einerseits auf der verschiedenen Entwickelung seiner ossificirten Bestandtheile im Gegensatze zu den fibrös-häutigen und andererseits auf der bei manchen Fischen z. B. bei den Gadoïden, so schwierigen Fixirung seiner vorderen Grenzen. Was die Ossificationen dieses Segmentes anbetrifft, so bestehen dieselben, falls solche überhaupt vorhanden sind, aus zwei *Alae orbitales* [8]), welche an den oberen Theil des Vorderrandes der *Alae temporales* sich anschliessen. Diese ossificirten *Alae orbitales* besitzen eine sehr verschiedene Ausdehnung. Sie sind ganz unbeträchtlich und oft kaum als discrete Stücke zu erkennen bei den Gadoïden; sie gewinnen an Umfang bei Esox, Salmo, Macrodon, Lepidosteus und Amia, wo sie in das den Orbitaltheil des Schedels bedeckende Knorpeldach continuirlich übergehen; noch weiter vorwärts reichen sie bei Clupea, Alosa, Megalops. Am beträchtlichsten aber sind sie bei vielen Siluroïden und Cyprinoïden. Sie bilden hier die Seitenwandungen der hinteren Hälfte einer weit nach vorne reichenden Verlängerung der Schedelhöhle. Während nämlich bei sehr vielen Teleostei die Schedelhöhle oberhalb der *Orbitae* sich sehr verengt, behauptet sie bei Silurus, Loricaria, Cyprinus, sowie bei Notopte-

---

7) Wenn gegen diese aus Auffassung der architectonischen Verhältnisse der Fische, wie der höheren Wirbelthiere, hervorgegangene Anschauung eingewendet wird, die *Chorda dorsalis* reiche ursprünglich nicht bis an das vorderste Schedelende, so beweiset einmal Branchiostoma, dass sie in der That so weit sich verlängern kann und andererseits fragt es sich, ob es ein nothwendiges Requisit der Axentheile der Wirbelsäule ist, aus dem ganz ununterbrochenen Blasteme der *Chorda* hervorzugehen.

8) *Alae orbitales s. parvae Cuvier, Bojanus, Rosenthal*; *Alae magnae Meckel, Hallmann; Alae orbitales posteriores Brühl.*

rus auch hier, gleich wie in dem nächst vorderen Schedelsegmente, eine gewisse Weite und wird bis zur Grenze des Körpers des Ethmoïdalsegmentes von den *Alae orbitales* seitlich begrenzt. Ja diese können wie z. B. bei Abramis brama, unmittelbar hinter dem Körper des *Os ethmoïdeum* mit einander in der unteren Mittellinie zusammenstossen. Es sind also Silurus glanis und die Cyprinen, bei welchen, unter den einheimischen Fischen, eine scharfe vordere Begrenzung dieses Schedelsegmentes vorzugsweise zu klarer Anschauung kömmt. —

Bei den meisten derjenigen Teleostei, welchen ein Augenmuskelcanal zukömmt, besitzt das dritte Schedelsegment ein eigenes Körperstück in dem *Os sphenoïdeum anterius Cuv.* [9]). Er besteht gewöhnlich in zwei convergirenden, absteigenden und mit einander verschmelzenden Leisten, die in einen einfachen unteren Fortsatz auslaufen, hat also meistens die Form eines Y. Jeder seiner Seitenschenkel pflegt von dem unteren Rande einer *Ala orbitalis* auszugehen und sein unpaarer unterer Stiel ruhet gewöhnlich auf dem *Os sphenoïdeum basilare*. — Bei jüngeren Hechten ist dieser Knochen knorpelig und sein einfacher, oben in zwei Schenkel ausgehender, Stiel ist eine unmittelbare aufwärts gerichtete Fortsetzung des vom fünften Schedelsegmente ausgehenden, nach hinten verlaufenden Knorpelsticles. Der Körper des *Os sphenoïdeum anterius* bildet die vordere Begrenzung der zur Aufnahme der *Hypophysis* bestimmten Grube, gehört also der Schedelcapsel selbst an. — Bei denjenigen Fischen, die eines Augenmuskelcanales ermangeln, fehlt er als selbstständiger Knochen.

Als Randknochen des zweiten und dritten Schedelsegmentes erscheinen die discreten Elemente der Schläfengegend. Dieselben bestehen in zwei Knochen, welche vorzugsweise auf Kosten des zusammenhangenden Schedelknorpels entstanden sind, meist aber zugleich eine äussere corticale Ossificationsschicht besitzen. Einer durch beide Knochen zugleich gebildeten, meist langen Gelenkgrube ist das Kiefersuspensorium eingefügt.

Der hinterste dieser Knochen ist das *Os mastoïdeum* [10]), das zur Aufnahme des *Canalis semicircularis externus* mit verwendet wird und, gewöhnlich mittelst einer Apophyse, zur Anheftung einer der Zinken des Schultergürtels dient.

---

9) *Os sphenoïdeum anterius Cuvier, Agassiz; Os sphenoïdeum superius Hallm.* — Cuvier bezeichnet nicht nur diesen Knochen, sondern auch das *Os ethmoïdeum* der Cyprinen und Siluroïden als *Os sphenoïdeum anterius* l. c. pag. 325. — Es kömmt z. B. vor bei Perca, Lucioperca, Acerina, Scomber, Salmo, Clupea, Ammodytes. — Gänzlich vermisst habe ich diesen Knochen bei Cottus, Pleuronectes, Gadus, Cyclopterus, Diodon, Tetrodon u. A.

10) *Os mastoïdeum Cuvier, Meckel; Os petrosum Geoffroy, Bakker, Bojanus, Squama temporalis s. Os temporale Agassiz.*

Der vordere Randknochen ist das *Os frontale posterius* [11]), das den oberen Umfang der Augenhöhle hinten begrenzt und zur Anlage des hinteren Sckenkels des Infraorbital-Knochenbogens dient.

Das vierte Schedelsegment: das Siebbein, *Os ethmoïdeum*[12]) bietet in Betreff der histologischen Differenzirung seiner Grundlage sehr grosse Verschiedenheiten dar. Es besteht wesentlich aus einem unpaaren, vertical gestellten Körperstücke, das, wenn es knorpelig oder ossificirt ist, einen nicht unbeträchtlichen Theil der Augenhöhlen-Scheidewand bildet. Bei vielen Fischen wird seine Stelle nur durch ein knorpelhäutiges oder fibröses *Septum* vertreten. Bei anderen erscheint es als eine verticale Knochenplatte, die oben in die knorpelige Grundlage des Schedeldaches, unten in die das *Os sphenoïdeum basilare* übergeht und nach hinten von den *Alae orbitales* ebenfalls durch Zwischenknorpel geschieden ist. So zeigt es sich z. B. bei Lepidosteus, Amia, Megalops, Salmo, Esox — Fischen, bei welchen es verschieden weit vorwärts ausgedehnt, das *Septum interorbitale* bildet [13]). — Bei Clupea und Alosa, wo er fast ganz knorpelhäutig ist und nur in geringer Ausdehnung aus dickerem Knorpel besteht, bildet sein hinterster, an die *Alae orbitales* sich anfügender Theil eine kurze abwärts geschlossene Höhle, die weiter vorwärts in ein einfaches, knorpelhäutiges, jeder Höhlung ermangelndes *Septum interorbitale* sich umwandelt. — Eigenthümlich gestaltet es sich bei Notopterus, bei den Siluroïden und Cyprinoïden, wo es zugleich durch sehr vollständige Ossification sich auszeichnet, durch Bildung einer viel weiteren Höhle, die die Schedelhöhle nach vorne beträchtlich verlängert. Bei Silurus glanis verbinden sich mit den beiden *Alae orbitales* die Seitenschenkel eines abwärts geschlossenen, also eine Höhle bildenden unpaaren Knochens, der zwischen den paarigen *Ossa frontalia anteriora* bis zur Grundlage des fünften Schedelsegmentes sich fortsetzt. Dieser, einen unten geschlossenen Halbcanal darstellende unpaare Knochen repräsentirt den Körper des Siebbeines. Ganz analog verhält sich das *Os ethmoïdeum* bei den Cyprinoïden, wo seine Seitenschenkel jedoch nach oben unter der knöchernen Schedeldecke durch Knor-

---

11) *Os frontale posterius Auct. Squama temporalis Meckel, Geoffroy, Rosenthal; Os parietale Bojanus.* Es entspricht der *Squama temporalis* höherer Wirbelthiere.

12) *Os ethmoïdeum Spix, Agassiz; Ala orbitalis Meckel, Hallmann.* Cuvier erwähnt dieses Knochens in seiner am häufigsten vorkommenden Form nicht; das *Os ethmoïdeum* der Cyprinen und Siluroïden verwechselt er aber mit seinem *Sphenoïdeum anterius.* — Brühl nennt dies *Os ethmoïdeum Ala orbitalis anterior.*

13) Bei Salmo salar ist es sehr weit vorwärts bis zwischen die Basis der *Ossa frontalia anteriora* ausgedehnt und trägt hinten noch zur vorderen Begrenzung der Schedelhöhle bei. Bei Esox enthält es, wie man auf Querdurchschnitten sieht, eine bis in die Gegend der *Ossa frontalia anteriora* fortgesetzte enge Höhle, welche, als *Verlängerung der Schedelhöhle*, die Geruchsnerven aufnimmt.

pelleisten verbunden werden. — Wo und so weit der Siebbeinkörper eine Höhle einschliesst, die die Schedelhöhle nach vorne verlängert, verlaufen in dieser die Geruchsnerven; von dem Punkte an, wo der Siebbeinkörper ein einfaches *Septum* darstellt, verlaufen die Geruchsnerven gewöhnlich an dessen Aussenfläche bis zu ihren Austrittsstellen in der Nähe der Basis der *Ossa frontalia anteriora*. Bei den Gadoïden ist die Grundlage der Siebbeingegend häutig, der Geruchsnerven-Canal liegt hier unter den Stirnbeinen und wird nach unten durch die aufwärts divergirenden Lamellen des häutigen *Septum interorbitale* gebildet. Alle genannten Bildungsformen des Siebbeines kehren bei anderen Wirbelthieren wieder; die Höhlenbildung durch den Knochen selbst zur Verlängerung der Schedelhöhle bei vielen Batrachiern; die Form eines verticalen knöchernen *Septum interorbitale* bei der Mehrzahl der Vögel; die Reduction auf ein faserhäutiges und knorpelhäutiges *Septum* bei vielen Sauriern.

Als Randknochen, welche die Grenze dieses und des folgenden Schedelsegmentes bezeichnen, erscheinen die *Ossa frontalia anteriora* [14]. Diese Knochen, welche gewöhnlich durch perennirend ungegliederte Knorpelsubstanz von einander getrennt bleiben, bilden den vorderen Augenhöhlenrand; bei der überwiegenden Mehrzahl der Fische finden sich in ihrer Basis, die der gemeinsamen knorpeligen Schedelgrundlage noch angehört, bisweilen in ihrer Substanz selbst, Oeffnungen zum Durchtritte der Geruchsnerven [15]. Die Knochen selbst unterstützen mit ihren vorderen Flächen sehr häufig die Ausbreitung des Geruchsorganes.

Die obere Bedeckung des zweiten, dritten und vierten Schedelsegmentes geschieht durch Knochen, welche als *Ossa parietalia* und *Ossa frontalia* anzusprechen sind.

Der Bereich der *Ossa parietalia* [16]) ist ein viel beschränkterer, als der der vor ihnen gelegenen *Ossa frontalia*, indem sie meistens nur so weit, als die Innenränder der *Ossa mastoïdea* reichen, das Schedeldach bilden. Bei den meisten Teleostei werden sie durch die zwischengeschobene

---

14) *Os frontale Auct. Ethmoïdeum laterale Meckel, Bojanus. Lacrymale Geoffroy, Carus.*

15) Diese Oeffnungen für die Geruchsnerven werden bald von ihnen allein, bald unter Theilnahme benachbarter Knochen gebildet. Bei Gadus callarias werden die beiden *Ossa frontalia anteriora* durch eine discrete Knochenbrücke verbunden. Der mittlere Theil derselben liegt unmittelbar unter der hinteren stielförmigen Verlängerung des *Os nasale*. Von ihm aus erstreckt sich zu jedem *Os frontale anterius* ein Schenkel. Jeder Schenkel bildet ein Dach über der Austrittsstelle des *N. olfactorius*, die auswärts vom vorderen Stirnbeine begrenzt wird. Darf dieser discrete unpaare Knochen als Repräsentant eines Siebbeines angesehen werden?

16) Durch eine Oeffnung jedes *Os parietale* tritt bei vielen Fischen der *Ramus lateralis N. trigemini.*

Squama occipitalis, die dann in unmittelbare Berührung mit den *Ossa frontalia* kömmt, von einander getrennt. Seltener berühren sich die beiden gleichnamigen vor den Vorderrand der *Squama occipitalis* geschobenen Knochen mit ihren Innenrändern, wie z. B. bei den Cyprinen, bei Macrodon [17]).

Die beiden *Ossa frontalia* [18]) erstrecken sich bei den meisten Fischen bis zur hinteren Grenze des einfachen Nasenbeines; wenn doppelte Nasenbeine vorhanden sind, wie z. B. bei Esox, können sie sich noch eine beträchtliche Strecke weit zwischen sie schieben. Sie besitzen demnach immer einen sehr beträchtlichen Bereich ihrer Ausbreitung auf dem Schedel. Absteigende Fortsätze derselben können, wie bei einigen Ganoïden, zur Bildung eines die Geruchsnerven aufnehmenden und die Schedelhöhle nach vorn fortsetzenden Canales beitragen.

Das fünfte Schedelsegment bildet gewöhnlich ein mehr oder minder weit über die, durch dasselbe getrennten, Nasengruben hinaus verlängertes *Septum narium*. In Betreff seiner Ausdehnung, seiner Formverhältnisse, seiner Sonderung verhält es sich äusserst verschieden. Es gehören demselben zwei Ossificationen an: der einfache oder doppelte *Vomer* und das einfache oder doppelte Nasenbein. — Bei manchen Teleostei z. B. den Cyprinen, den Gadoïden, auch bei den Siluroïden und Loricarinen ist dies Schedelsegment vollständig ossificirt. Bei sehr vielen Anderen bleibt seine Grundlage aber knorpelig und steht in diesem Falle in vollkommenerem [19]) oder unvollkommenerem [20]) Zusammenhange mit der übrigen gemeinsamen Schedelgrundlage. Wichtig ist der Umstand, dass von der Basis dieses Segmentes sehr allgemein ein, von vorne nach hinten gerichteter Knorpelstiel abgeht. Dieser liegt abwärts von der Basis des vierten und dritten Schedelsegmentes und erstreckt sich bis in die Gegend des Vorderendes der beiden zusammenstossenden *Alae temporales*. Bis in die Gegend des vor-

---

17) Vor dem Vorderrande der *Squama occipitalis*, zwischen ihm und den *Ossa frontalia*, liegt bei Mormyrus ein beträchtliches unpaares, in der Mitte durch eine schwache Leiste ausgezeichnetes *Os interparietale*. Die zu seinen Seiten liegenden Deckknochen bedecken einen Hohlraum, welcher, ohne von Knorpel überzogen zu sein, einen grossen Theil des Gehörlabyrinthes einschliesst. Dieselbe Lücke, wie bei den Mormyri findet sich bei Notopterus u. Hyodon, wo sie aber nur von Haut bedeckt ist.

18) *Ossa frontalia principalia Cuvier*. Bei sehr vielen Siluroiden lassen die beiden Knochen vorne in der Mittellinie eine häufig geschlossene Lücke zwischen sich. So z. B. bei Silurus, Aspredo, Loricaria u. A. — Bei Cobitis findet sich ebenfalls eine Lücke, nur weiter nach hinten, und auch die *Ossa parietalia* trennend. — Bei Thynnus vulgaris sind Lücken vorhanden, sowol vorne als hinten, zwischen *Os frontale* und *Os parietale*.

19) z. B. bei Esox, bei den Salmones.

20) z. B. bei Cottus, Cyclopterus, Callionymus, Belone.

deren freien Randes der *Alae temporales*, also bis zur Grenze der *Hypophysis* hin, ist nämlich in frühesten Stadien der Entwickelung das Vorderende der von der Wirbelsäule aus in die Schedelbasis fortgesetzten *Chorda dorsalis* erkannt worden. — Der genannte Knorpelstiel wird in seiner hinteren Hälfte von der vorderen Hälfte des *Os sphenoïdeum basilare*, weiter vorwärts aber vom *Vomer* umfasst. Beide Knochen erscheinen meist als corticale Ossificationen dieses Knorpels.

Was die Ossificationen dieses Schedelsegmentes anbetrifft, so ist der *Vomer* fast immer einfach; bei Lepidosteus wird er jedoch durch zwei seitliche, in der Mittellinie einander berührende Ossificationen repräsentirt. Der *Vomer* greift gewöhnlich mit Zacken in das Vorderende des *Os sphenoïdeum basilare* ein und stellt, ganz abgesehen von seinen genetischen Verhältnissen, das äusserste Ende des abortiv gewordenen Wirbelkörpersystemes dar. Er ist bald eine ganz dünne Ossification, bald stärker und dicker, bisweilen an seinem Vorderende verbreitert, wie z. B. bei Silurus. Bei den Cyprinen trägt er an seinem freien Ende zwei starke Apophysen. — Der *Vomer* kömmt an seiner unteren, der Mundhöhle zugewendeten Fläche in innige Berührung mit der Schleimhaut derselben, die nicht selten ein Blastem für seine Verdickung liefert. Er gehört daher auch zu denjenigen Knochen, die am häufigsten zahntragend sind.

Oberhalb des *Vomer* liegt meistens ein einfaches Nasenbein (*Os nasale* 21)). Bei solchen Fischen die durch vollständigere Ossification dieses Schedelsegmentes sich auszeichnen, z. B. bei Gadus, Cyprinus, Silurus, Macrodon liegt das Nasenbein dicht oberhalb dem Vorderende des *Vomer* und schliesst unmittelbar an den Vorderrand der *Ossa frontalia principalia* sich an, ein einfaches *Septum narium* bildend. Seine Form kann dabei höchst mannichfach sein, wie eine Vergleichung der eben genannten Fische lehrt. — Bei anderen, wo dieses Schedelsegment unvollkommen ossificirt ist, wie z. B. bei Cottus, Callionymus, Belone, liegt oberhalb des *Vomer* fast nur Knorpel; aber eine kleine in diesen Knorpel eindringende unpaare Ossification bezeichnet das *Os nasale*. Bei anderen, wie bei den Salmones ist diese Ossification schon beträchtlicher und, je nach Verschiedenheit der Arten, bald ganz cortical, bald tiefer eindringend. Bei Clupea dringt der Vordertheil der Ossification tief in die Knorpelsubstanz, während zwei nach hinten abgehende getrennte Fortsätze cortical sind. — Paarige Nasenbeine sind nur bei wenigen Fischen beobachtet. Solche schliessen sich bei Lepidosteus vorne an die Stirnbeine und bedecken oben, wie der *Vomer* unten, den Canal, in welchem die Geruchsnerven, von der Schedelhöhle

21) Als *Os nasale* haben Spix, Bojanus und Agassiz diesen Knochen mit Recht bezeichnet. — Es ist Cuvier's *Os ethmoïdeum*; Meckel, Bakker, Geoffroy deuten ihn wie Cuvier.

aus, zu den weit vorwärts gerückten Riechorganen treten. Bei Esox sind sie ebenfalls vorhanden. Jeder beginnt ein wenig vor der Nasengrube, noch einwärts vom *Os terminale* und erstreckt sich auswärts vom *Os frontale* seiner Seite, als Deckknochen bis zum Vorderende der Schnauze.

Bei einzelnen Teleostei erscheint dem Schedelsegmente des *Septum narium* noch ein Schnauzentheil vorne angefügt. Bei Manchen kömmt er nicht zu Tage. Dies ist z. B. der Fall bei Cottus, bei Belone, wo ein dem vorderen Schedelende angeschlossener discreter kleiner Knorpel von den Zwischenkiefern bedeckt wird. Bei anderen, wie bei Agonus, finden sich mehre in Stacheln ausgezogene Ossificationen dem Vorderende des Schedels angefügt. Bei Malthaea bildet der discrete Schnauzentheil eine beträchtliche freie Vorragung am Schedel. — Bei Esox findet sich kein abgegliederter discreter Schnauzentheil, aber vorne, zu jeder Seite des stark verlängerten Schedelknorpels, zeigt sich eine discrete Ossification, die in die Tiefe des Knorpels eindringt; sie gehört dem Systeme der Randknochen an, indem das *Os palatinum* an diese Stelle sich anlegt.

§. 30.

Eigenthümliche oberflächliche Gesichtsknochen oder Gesichtspanzerknochen kommen den Ganoïden und den Teleostei in der Regel zu. Sie fehlen selten ganz [1]). Bei einigen ist dies System von Knochen blos angedeutet, bei anderen sehr ausgebildet vorhanden.

Bei den Teleostei erscheinen sie gewöhnlich in derjenigen Reihe von Knochen, welche als *Ossa nasalia, infraorbitalia, supratemporalia* bekannt sind. Der vorderste dieser Knochen: *Os terminale* [2]) liegt als mehr oder minder schuppenförmige Platte oder als Rinne oder Röhrchen einwärts von der Nasengrube oder über ihr und reicht bis zum Zwischenkiefer. Bei Bedeckung der Nasengrube bleibt er gewöhnlich unbetheiligt, kann aber auch eine Art von Dach über dem einwärts gelegenen Theile derselben bilden [3]). — An dieses *Os terminale* schliesst sich mehr oder minder unmittelbar der vorderste der *Ossa infraorbitalia.* Dieser vorderste Infraorbitalknochen, welcher gewöhnlich dem durch das *Os frontale anterius* gebildeten vordersten Augenhöhlenfortsatze eng anliegt, bildet den vordersten Theil eines Unteraugenhöhlenringes, der durch mehre, nach hinten successive auf einander folgende *Ossa infraorbitalia* vervollständigt wird, deren hinterster gewöhnlich an dem durch das *Os frontale posterius* gebildeten hinteren Augenhöhlenfortsatze befestigt ist. — Neben den Infraorbitalknochen kom-

---

1) Unter den Teleostei, bei mehren Pediculati, z. B. Lophius, Chironectes, bei den Plectognathi Gymnodontes und Ostraciones.

2) Cuvier's Bezeichnungsweise beizubehalten war nicht möglich, weil sein *Os ethmoïdeum* als *Os nasale* erkannt und aufgeführt ist.

3) *Z. B. bei* Macrodon, Polypterus, Amia.

men oft noch eigene Supraorbitalknochen *Ossa supraorbitalia* vor [4]). — Die Infraorbitalknochen, gewöhnlich in der Zahl von vier vorhanden, bieten rücksichtlich ihres näheren Verhaltens sehr grosse Verschiedenheiten dar. Oft stellen sie einen schmalen, die Augenhöhle unten und seitlich begrenzenden Bogen dar. Bisweilen erlangt einer derselben einen beträchtlichen Umfang [5]). Bei anderen Teleostei mehre derselben. So bilden z. B. bei Macrodon die hinteren Infraorbitalknochen eine breite Platte, welche, wie ein äusserer Gesichtspanzer, den Gaumen-Apparat und das Kiefersuspensorium auswärts bedeckt. Bei manchen Teleostei wird der Infraorbitalring durch einen absteigenden Knochen mit dem *Praeoperculum* verbunden, wie z. B. bei Cottus. Bei den Triglae kömmt eine Verwachsung ihres ventralen Randes mit dem *Praeoperculum* zu Stande und sie breiten auch vor der Augenhöhle schildförmig sich aus. Auf diese Weise bilden sie einen sehr vollständigen äusseren Gesichtspanzer. Bei einigen Teleostei verlängern sie sich einwärts in die Augenhöhlen und bilden einen unvollständigen Augenhöhlenboden [6]). — Andererseits können sie ihre Verbindung mit dem *Os frontale posterius* aufgeben, wie z. B. bei Pterois volitans, bei Liparis, wo, von der Mitte des *Praeoperculum* aus, eine aus zwei Knochen gebildete Platte bis zur Zwischenkiefergegend sich erstreckt.

Fast beständig schliessen mehr oder minder unmittelbar an den hintersten Infraorbitalknochen ein oder mehre Knochen sich an, welche, der Reihe der vorderen im Ganzen conform gebildet, den in der Schläfengegend gelegenen Randknochen, namentlich dem *Os frontale posterius* und dem *Os mastoideum* auf- und anliegen und selbst über die obersten Glieder des Schultergürtels sich fortsetzen. Diese Knochen sind, wegen ihrer bezeichneten Lage, als *Ossa supratemporalia* [7]) und die letzten derselben, in so ferne sie die Zinken des Schultergürtels bedecken, als *Ossa extrascapularia* bezeichnet worden [8]).

Alle genannten Knochen können ihre platte Form aufgeben und durch Röhren und Hohlräume vertreten werden, die bestimmt sind zur Aufnahme peripherischer Nervenknäuel. Enge Röhren kommen z. B. vor bei

---

4) Z. B. einer bei Cyprinus nach aussen vom *Os frontale principale*, der vorwärts auch an das *Os frontale anterius* stosst.

5) Z. B. bei Callionymus lyra der vorderste.

6) Bei Mormyrus erstreckt sich von der Circumferenz der *Ossa infraorbitalia* eine fibröse Membran in die *Orbita*, welche einen sehr scharf begrenzten Boden derselben bildet und ihr eine trichterförmige Gestalt verleihet. Ein unvollkommener knöcherner Augenhöhlenboden findet sich z. B. bei Uranoscopus.

7) Diese Bezeichnung hat Bakker ihnen zuerst gegeben.

8) Ich habe sie früher *Ossa suprascapularia* genannt, aber, um einer Verwechselung mit so benannten Elementen des Schultergürtels vorzubeugen, die Bezeichnung geändert.

Silurus glanis; weite Hohlräume bei den Gadoïden [9]), bei den Sciänoïden [10]), bei Acerina cernua u. A.

Sehr entwickelt erscheinen die oberflächlichen Gesichtsknochen bei den Ganoïdei, mit Ausnahme von Spatularia, wo sie ganz abortiv sind. Bei Lepidosteus bilden sie, mosaikartig an einander gefügt, nicht nur einen oberflächlichen Panzer über der ganzen Schläfengegend, sondern setzen auch über und unter der Augenhöhle, so wie vor derselben ziemlich weit vorwärts sich fort. Bei Polypterus verläuft eine Reihe solcher Knochen quer über der Hinterhauptsgegend und erstreckt sich dann jederseits oberhalb des Kiemendeckelapparates und der Schläfengegend, das Spritzloch bedeckend, zur hinteren Grenze der Augenhöhle hin und von hier aus weiter vorwärts. Eine vom *Praeoperculum* aufsteigende Knochendecke ergänzt den äusseren Panzer. Bei Accipenser und bei Amia verhält sich ihr Verlauf wesentlich, wie bei den Teleostei.

Bei vielen, aber nicht bei allen Fischen (z. B. anscheinend nicht bei Lepidosteus, bei Hypostoma) enthalten diese Knochen ein System von Rinnen und Canälen, mehr oder minder analog denen, die die Schuppen der Seitenlinie des Rumpfes vor anderen Schuppen auszeichnen. Dabei können sie aber doch einen mehr oder minder vollständigen Hautpanzer bilden.

Bei anderen Fischen bilden sie nur noch ein System von solchen Rinnen und Canälen und verlieren fast jeden Antheil an der Formation eines äusseren Panzers.

Unter allen Verhältnissen erscheinen diese Knochen als ein System von Hartgebilden, welche der Haut angehören. Bald sind sie Glieder eines den ganzen Kopf oberflächlich überziehenden Hautpanzers; bald sind sie ausschliesslich Glieder eines der Haut angehörigen, aber selbstständig gewordenen Systemes von Hartgebilden, die die Bestimmung haben, peripherische Hautnerven aufzunehmen und zu stützen. Unter beiden Bedingungen erstrecken sich ihre Fortsetzungen auch über typische Schedel- und Gesichtsknochen.

1. Sie sind Glieder eines den ganzen Kopf oberflächlich überziehenden Hautpanzers. An den Schedeln der genannten Ganoïden, so wie auch mancher Teleostei, z. B. der Triglae, der Loricarinen, der Syngnathi, einiger Siluroïden erkennt man leicht, dass sie Fortsetzungen einer corticalen Ossificationsschicht sind, welche auch die sämmtlichen typischen Schedel- und Gesichtsknochen auswendig überzieht. Diese letztere findet gewöhn-

9) Besonders ausgezeichnet ist die Bildung bei Lepidolepras.

10) Abbildungen davon finden sich bei Cuvier u. Valenciennes, Hist. nat. des poiss. Tb. 140. Sie stellen weite Höhlen dar, die nach aussen theils durch zierliche Knochenbrücken überspannt, theils häutig geschlossen werden. Nach Valenciennes (Hist. nat. des poiss. T. XIX. p. 279.) sollen diese Knochen bei einigen Mormyri, ähnlich wie bei den Sciänoïden ausgehöhlt sein; so namentlich bei M. hasse.

lich Wiederhohlungen und Fortsetzungen in Ossificationen, welche die Rumpfgegend bedecken und entschieden der *Cutis* angehören. Sie sind demnach diejenigen Glieder eines den ganzen Kopf überziehenden Hautpanzers, welche die von typischen Schedel- und Gesichtsknochen entblössten Kopfstellen bekleiden. Charakteristisch ist der Umstand, dass sie als selbstständige Knochen solchen Fischen spurlos fehlen, bei denen ein äusserer zusammenhangender Hautknochenpanzer die unterliegenden Kopfknochen, so wie deren freie Interstitien, ohne dass eine eigentliche Verwachsung Statt fände, loser umhüllt, wie bei Diodon und den Ostraciones.

2. Sie sind ausschliesslich Glieder eines selbstständigen, aber der Haut angehörigen Systemes von Hartgebilden, die häufig und vielleicht immer zur Aufnahme von peripherischen Hautnerven bestimmt sind; also Glieder eines Hautnervenskeletes. So erscheinen sie z. B. bei den Aalen, bei den Gadoïden, bei einigen Siluroïden. Sie setzen bei diesen Fischen, namentlich bei vielen Repräsentanten der erstgenannten Gruppen, sich fort in ein System von Knochen, das längs dem Rumpfe sich hinzieht und dem nämlichen Zwecke dient [11]). Wie aber diejenigen Knochen, welche als abgelöste Glieder eines zusammenhangenden Kopfhautpanzers erscheinen, über die Schedel- und Gesichtsknochen sich fortsetzen, so auch diese Glieder des Hautnervenskeletes. Bei den Aalen finden sich über den Schedel und in Gesichtsknochen fortgesetzte Röhren; bei den Gadoïden sind ihnen analoge Schuppen den Schedel- und Gesichtsknochen eng aufgesetzt [12]). — Was speciel ihre Beziehungen zur Haut anbetrifft, so liegen sie in einer aponeurotischen, fibrösen Schicht, die stellenweise von der *Cutis* getrennt ist, aber weiterhin ganz allmälich in sie übergeht.

3. Sie combiniren meistens beide Bestimmungen, bilden einen mehr oder minder vollständigen Gesichtspanzer und zugleich ein peripherisches Hautnervenskelet, verhalten sich demnach analog den Schuppen der Seitenlinie, welche gleichfalls beide Bestimmungen erfüllen und in die sie nach hinten unmittelbar sich fortsetzen. In dieser Art der Verwendung finden sie sich bei der Mehrzahl der Teleostei.

Analoge Glieder eines Kopfhautpanzers, die die Augenhöhlen umgürten, kehren in anderen Thierclassen wieder; dahin gehören z. B. die Supraorbitalknochen der Crocodile, der Eidechsen. — Anscheinend ist auch die Gruppirung dieser Knochen um die Augenhöhle der Ausdruck eines allgemeineren architektonischen Planes, den die Natur in den verschiede-

---

11) Diese Fortsetzung längs dem Rumpfe unter Gestalt einer eigenen Knochenreihe kömmt auch bei solchen Fischen vor, wo die Gesichtsknochen zugleich plattenförmig verbreitert sind, wie bei Cottus scorpius. Auch bei einer Synancein habe ich diese Knochen am Rumpfe gefunden.

12) Unter den Gadoïden *ist besonders instructiv* der Schedel von Raniceps fuscus.

nen Thierclassen hier und da, unter Verwendung verschiedener Elemente, ausführt.

§. 31.

Das **Kiefersuspensorium** der Ganoïdei holostei und der Teleostei — ein Complex von Elementen der beiden vordersten Visceralbogen und von Gesichtsknochen — erstreckt sich von der Schläfengegend des Schedels, welcher er beweglich eingelenkt zu sein pflegt, in einem meist weiten Bogen bis zu dem, ihm durch Gelenk verbundenen Unterkiefer und steht zugleich mit den Gaumenknochen in Verbindung. Das Zungenbein haftet an ihm und es dient dem Opercular-Apparate zur Stütze. Abgesehen von den beiden unzweifelhaft dem Gaumen-Apparate angehörigen Knochen: dem *Os pterygoideum* und *palatinum*, ist bei den meisten Teleostei der Knochencomplex des Suspensorium aus sechs discreten Ossificationen zusammengesetzt.

Das eben angedeutete gewöhnliche Verhältniss erfährt jedoch bisweilen bedeutende Abweichungen, begründet in der Vereinfachung des ganzen Apparates unter gleichzeitigem Mangel der Gaumenknochen, wie dies z. B. bei Muraenophis hervortritt.

Die das Kiefersuspensorium gewöhnlich zusammensetzenden Knochen sind: 1. das die Verbindung mit dem Schedel bewirkende *Os temporale Cuv.*; 2. eine stabförmige, meistens etwas einwärts gelegene Verlängerung desselben: das *Os symplecticum Cuv.*; 3. das das Gelenkstück des Unterkiefers gewöhnlich allein aufnehmende *Os quadrato-jugale*, *Os jugale Cuv.*; 4. das dem Aussenrande des *Os temporale* und *quadrato-jugale* angefügte *Praeoperculum*; 5. das *Os tympanicum Cuv.*, welches eine Verbindung zwischen dem *Os temporale*, *Os quadrato-jugale* und *Os pterygoideum* bewirkt; 6. ein Randknochen des *Os pterygoideum*: das *Os transversum Cuv.* [1])

Das *Os temporale* [2]) ist meistens beweglich und nur bei den Familien der Plectognathi unbeweglich mit dem Schedel verbunden. In ersterem Falle greift es gewöhnlich mit doppeltem Gelenkkopfe in zwei der Schläfengegend angehörige, durch das *Os mastoideum* und *Os frontale posterius* gebildete Gelenkgruben ein. Bei einzelnen Teleostei sind in dem *Os temporale* zwei durch dünnere Knochensubstanz vereinigte dickere Knochenleisten zu erkennen [3]). — Am oberen Theile seines Hinterrandes be-

1) Bei Mormyrus, wo, nach anderen Angaben, die Zahl der Knochenstücke verringert sein soll, finde ich sie sämmtlich; die Anheftung des ein sehr vollständiges Gewölbe bildenden Apparates am Schedel ist aber inniger als sonst und gestattet weniger freie Bewegung.

2) *Os temporale Cuv.*, *Os quadratum Bojanus*, *Os mastoïdeum Agassiz.* Vgl. §. 16. — Einen eigenthümlichen inwendigen Vorsprung besitzt es bei Ophicephalus; er steht in Beziehung zu den accessorischen Respirationsorganen der Schlundkiefer.

3) *Z. B. bei Batrachus surinamensis.*

sitzt es einen gewöhnlich runden Gelenkkopf, bestimmt zur Einlenkung des *Operculum*, des obersten Stückes des Kiemendeckels. Nur selten liegt dieser Gelenkkopf tiefer abwärts, wie z. B. bei Muraenophis.

Eine stabförmige untere Verlängerung des *Os temporale* ist bei jungen Thieren knorpelig, bei älteren ganz oder theilweise ossificirt, durch Zwischenknorpel von ihm gesondert und darum als eigener Knochen: *Os symplecticum* [4]) erscheinend. Dicht neben der Stelle, wo das *Os symplecticum* vom *Os temporale* sich abscheidet, liegt das oberste Stück des Zungenbeinbogens: das *Os styloideum* an letzterem Knochen, der also anfangs die gemeinsame Grundlage zweier Visceralbogen gebildet hatte, die an diesem Punkte sich trennen. — Nur bei wenigen der hier abzuhandelnden Fische, unter denen Amia und Lepidosteus hervorzuheben sind, erstreckt sich das *Os symplecticum* bis zum Unterkiefer und bildet einen eigenen Gelenkkopf für seine Aufnahme, so dass also hier das *Os articulare* des Unterkiefers zwei Gelenkverbindungen eingeht: eine mit dem *Os symplecticum* und die andere mit dem *Os quadrato-jugale*. — Meistens erstreckt sich das *Os symplecticum* einwärts vom *Praeoperculum* nach vorne und endet unterhalb des *Os quadrato-jugale*; dann aber lässt sich oft ein Faserband von seinem Ende bis an das *Os articulare*, denjenigen Knochen des Unterkiefers, aus dessen Substanz heraus der Meckel'sche Knorpel sich fortsetzt, verfolgen. Die genannten Verhältnisse charakterisiren das *Os symplecticum* als obere Fortsetzung des Unterkieferknorpels, als Schläfentheil des Meckel'schen Knorpels. — Ein Mangel des *Os symplecticum*, unter Anwesenheit des Unterkieferknorpels, kömmt bei erwachsenen Teleostei selten vor; er ist beobachtet worden bei vielen Siluroïden und Loricarinen.

Das *Praeoperculum* lehnt sich meist lose und etwas beweglich an den Aussenrand des *Os temporale* und *Os quadrato-jugale*. Seltener, wie z. B. bei den Siluroïden, den Plectognathi Gymnodontes u. A. ist es demselben ganz innig und unbeweglich verbunden. Sein vorderes Ende erreicht fast immer das Unterkiefergelenk. Es enthält in der Regel einen bogenförmig zum Unterkiefer hin sich erstreckenden Hauptarm der Knochenrinnen oder Knochenschuppen des Seitencanalsystemes. Eine solche Reihe von Knochenrinnen kann das *Os temporale* an seinem Aussenrande begleiten, ohne dass ihm ein entwickeltes *Praeoperculum* angefügt wäre, wie dies z. B. bei Muraenophis der Fall ist.

Nicht selten verlängern sich die *Ossa infraorbitalia* abwärts in einem mit dem Aussenrande des *Praeoperculum* auf das Innigste verbundenen Knochenpanzer, der dann schildartig über den Schläfenmuskel weggeht. — Das *Praeoperculum* gehört zu denjenigen Knochen die besonders häufig in

---

4) *Tympano-malléal Agassiz.*

harte, stachelförmige, nach der freien Oberfläche des Körpers gerichtete Fortsätze auslaufen.

Das dem *Os temporale* unten sich anschliessende *Os quadrato-jugale* [5]), durchaus beständig in seinem Vorkommen, nimmt das Unterkiefergelenk auf und entspricht, nach Lage und Function, dem gleichnamigen Knochen der Reptilien und Vögel. — Ein dem wirklichen *Os jugale* entsprechendes, von ihm zum Oberkiefer gelangendes discretes Knochenelement scheint den Fischen allgemein zu fehlen; indessen hangt der Oberkiefer bisweilen z. B. bei Muraenophis durch ein starkes Ligament mit dem hier sehr kleinen *Os quadrato-jugale* zusammen.

Das *Os tympanicum*, eine meist dünne, platte Ossification, welche eine Verbindung des *Os temporale* mit dem *Os pterygoïdeum* bewirkt, das Gaumengewölbe erweitert und dem Schläfenmuskel breitere Grundlage gewährt, ist der am häufigsten fehlende Bestandtheil dieses Knochenapparates.

Das *Os transversum Cuv.* [6]) *s. pterygoïdeum externum* ist ein gewöhnlich von der vordersten Grenze oder dem Vordertheile des *Os quadrato-jugale* ausgehender, nach der Oberkiefergegend hin vorwärts gerichteter Randknochen des *Os pterygoïdeum*. Cuvier's Vergleichung desselben mit dem *Os transversum* der Reptilien hat Anstoss gegeben, weil letzteres ein Verbindungsglied zwischen dem *Os pterygoïdeum* und dem Oberkiefer darstellt und das *Os transversum* in solcher Function bei den Fischen nicht bekannt war. Indessen findet sich bei Macrodon taraira, die Stelle des *Os transversum* der übrigen Teleostei vertretend, ein von der Verbindungsstelle des *Os pterygoïdeum* und *palatinum* ausgehender, quer auswärts gerichteter, mit dem Oberkiefer ganz eng verbundener Knochen, welcher also auf das Entschiedenste dem *Os transversum* der Reptilien entspricht.

§. 32.

Ein eigener knöcherner Gaumen-Apparat fehlt selten. Er wird z. B. vermisst bei der Gattung Muraenophis, unter gleichzeitiger Verkümmerung des grössten Theiles des Visceralskeletes. — Den Gaumen-Apparat bilden gewöhnlich zwei paarige Knochen: die *Ossa pterygoïdea* und *palatina*. Jene sind weiter hinterwärts, diese, an sie sich anschliessend, ganz vorne unter dem Schedel gelegen. Die paarigen Knochen beider Seiten werden durch den zwischenliegenden *Vomer* und einen Theil des *Os sphenoïdeum basilare* getrennt. Ihre Verbindung mit dem Kiefersuspensorium wird hinten gewöhnlich durch das zwischen dem *Os pterygoïdeum*

5) *Os jugale Cuvier*, *Os quadratum Agassiz.* — Müller hat das Verdienst, diesen Knochen dem *Os quadrato-jugale* vieler Reptilien und der Vögel verglichen zu haben.

6) *La caisse Agassiz*, *Pterygoïdeum posterius Hallmann*, *Bojanus*.

und *temporale* gelegene *Os tympanicum* vermittelt; vorne begrenzt das *Os pterygoïdeum* gewöhnlich das *Os quadrato-jugale*; nach aussen vom *Os pterygoïdeum* liegt das *Os transversum*. — Das *Os palatinum* ist vorne gewöhnlich an dem *Os frontale anterius*, häufig auch an dem *Vomer* befestigt. — Beide Knochen des Gaumen-Apparates sind gewöhnlich Zahntragend.

§. 33.

Der Unterkiefer articulirt meistens nur mit dem *Os quadrato-jugale*; selten wie bei Amia, Lepidosteus, besitzt er zwei Gelenkvertiefungen, von denen die eine zur Verbindung mit dem genannten Knochen, die andere dagegen zur Einlenkung an dem *Os symplecticum* bestimmt ist. Er besteht aus zwei convergirenden und in der vorderen Mittellinie in sehr verschiedenem Grade der Innigkeit verbundenen Bogenschenkeln. Jeder Schenkel wird, mit seltenen Ausnahmen, mindestens aus zwei Knochen zusammengesetzt. Diese sind: 1. das dem *Os quadrato-jugale* beweglich eingelenkte Gelenkstück: *Os articulare* und 2. das den beträchtlichsten Theil des Unterkiefers bildende, in der vorderen Mittellinie mit dem gleichnamigen Knochen der entgegengesetzten Seite verbundene, gewöhnlich Zahntragende *Os dentale*. Das *Os articulare* zeichnet gewöhnlich durch beträchtlichere Dicke vor dem zweiten Knochen sich aus. Von seiner Substanz aus erstreckt sich inwendig, als deren unmittelbare Fortsetzung, der Meckel'sche Knorpel [1]) längs der Innenfläche des ganzen *Os dentale* bis zur vorderen Mittellinie. Das *Os dentale*, von beträchtlicherem Umfange, als das vorige Stück, erscheint als äussere Schale, als Belegungsknochen des Meckel'schen Knorpels. — Bisweilen bildet er eine Höhle, indem sein Knochenblatt nach innen sich umkrempt.

Die Aussenfläche des *Os dentale* ist oft mit denselben kleinen Knochenrinnen besetzt, wie das *Praeoperculum*, indem der Arm des Seitencanales der längs dem *Praeoperculum* sich erstreckt, über der ganzen Aussenfläche des Unterkiefers, der Länge nach, bis vorn sich fortzusetzen pflegt.

Bei den meisten Teleostei kömmt eine Vermehrung der Zahl der den Unterkiefer zusammensetzenden Knochenstücke vor. Es liegt nämlich gewöhnlich unterhalb des *Os articulare*, aber an der Aussenfläche des Unterkiefers erkennbar, ein kleines Eckstück: *Os angulare*, das sowol mit dem *Os articulare*, als mit dem *Os dentale* verbunden ist. An diesem Knochen pflegt das *Interoperculum* mit seinem vordersten Ende entweder durch Bandmasse angeheftet zu sein oder es articulirt selbst mit ihm durch eine Gelenkverbindung. — Ein anderes, seltener vorkommendes Knochenstück ist das *Os operculare*, an der Innenseite des *Os articulare* gelegen.

---

1) Der Knorpel kann auch streckenweise ossificiren, wie ich dies z. B. bei Caranx trachurus sehe. —

Bei Lepidosteus und Osteoglossum [2]) steigert sich die Anzahl der jeden Unterkieferschenkel zusammensetzenden Knochenstücke auf sechs, indem für die Gegend des *Processus coronoïdeus* noch zwei accessorische Knochen hinzukommen: das auswendig gelegene *Os supraangulare* und ein inneres Deckstück: das *Os complementare*. Noch grösser wird ihre Anzahl bei Amia, indem nicht nur die eben aufgezählten Knochenstücke vorhanden sind, sondern auch das die Innenwand des Unterkieferkanales bildende und oben die Reihen kleiner inwendig stehender Zähne tragende beträchtliche *Os operculare* vorne durch vier kleine zahntragende Knochenstücke fortgesetzt wird.

Der Unterkiefer, in seinen Formverhältnissen ausserordentlich variirend, besitzt häufig einen eigenen *Processus coronoïdeus* [3]).

An seiner Aussenfläche befestigt sich häufig ein eigener Mundwinkelknorpel [4]), der bogenförmig zum Oberkiefer-Apparate hinaufreicht und selten einem eigenen oberen Knorpel derselben Art entspricht. Er unterstützt auswendig die zwischen dem Oberkiefer-Apparate und dem Unterkiefer gelegene Mundwinkelhaut oder Falte.

Bei einigen Fischen trägt der Unterkiefer accessorische Knochen. So ist jedem Seitenschenkel desselben bei Polypterus eine kiemendeckelartige Knochenplatte angefügt, welche den Zwischenraum zwischen beiden Unterkieferschenkeln auswendig bedecken. Bei Amia geht eine unpaare mediane Knochenplatte, analoger Function, von dem Vereinigungswinkel der beiden Unterkieferschenkel ab.

Ein unpaarer Knochen, der bei Megalops und Elops von derselben Stelle abgeht, wiederholt für den Unterkiefer, indem er tiefer gelegen ist, den Kiel des Zungenbeines.

§. 34.

Der Oberkiefer-Apparat, bestehend aus dem Oberkiefer (*Maxilla superior*) und dem Zwischenkiefer (*Os intermaxillare*), begrenzt den oberen Rand des Einganges in die Mundhöhle. Die gegenseitigen Lagen- und Verbindungs-Verhältnisse der beiden genannten, meist paarigen Knochen zeigen sich sehr verschieden. Einigen Teleostei z. B. den Plectognathi Gymnodontes, der Gattung Serrasalmo u. A. kömmt eine innige ausgedehnte Verbindung und Verschmelzung des Zwischenkiefers, der aber nur bei Diodon unpaar ist, mit den Oberkieferstücken zu.

Bei der Mehrzahl der Teleostei, namentlich bei den Acanthopteri, den

---

2) Bei letztgenanntem Fische nach Müller's Angabe.

3) Derselbe ist z. B. stark bei Mormyrus, Cyprinus u. A.

4) Z. B. bei Polypterus, Megalops, Gadus, Chironectes, Cyclopterus, Caranx, Zeus, Ophicephalus, Fistularia und vielen Anderen. Es sind diese Mundwinkelknorpel, worauf bereits Müller, der sie bei Trigla zuerst auffand, aufmerksam gemacht hat, *Analoga derjenigen der Plagiostomen.*

Anacanthini, den Pharyngognathi acanthopteri, den Cyprinoidei, den Cyprinodontes, den Scopelini, den Symbranchii, bei Syngnathus liegen die beiden Elemente des Oberkiefer-Apparates so hinter einander, dass der Zwischenkiefer den ganzen äusseren Kieferrand bildet und der Oberkiefer einen hinter ihm gelegenen, ihm parallelen, ihn auswärts jedoch nicht überragenden Bogen darstellt. — Bei anderen Fischen z. B. bei Macrodon [1]) ist diese Anordnung so modificirt, dass der Oberkiefer nur eine kurze Strecke weit hinter dem Zwischenkiefer liegt, alsbald aber an den nur kurzen und wenig nach aussen verlängerten Zwischenkiefer herantritt um, seinen Bogen verlängernd, mit ihm den Aussenrand des Maules zu bilden. — Bei anderen Gruppen z. B. den Ganoïdei holostei, bei Esox, den Salmones, den Clupeidae, bei Gymnotus, Muraenophis u. A. fehlt der hinter dem Zwischenkiefer und ihm parallel laufende Abschnitt des Oberkiefers. Letzterer schliesst an den äusseren Rand des Zwischenkiefers sich an und bildet mit ihm einen gemeinsamen Bogenschenkel zur äusseren Begrenzung des Maules. — Bei einigen Gruppen, z. B. den Siluroïden, den Loricarinen, bildet der Zwischenkiefer deshalb die Begrenzung des Maules, weil der Oberkiefer ganz abortiv ist.

Wenn die beiden Bogen einander parallel laufen, kömmt beiden, vorzugsweise aber dem Zwischenkiefer, meistens eine grosse Freibeweglichkeit zu. Jeder Schenkel des Zwischenkieferbogens besitzt dann gewöhnlich einen aufsteigenden Ast, welcher mit dem Schedel durch elastische Bänder verbunden zu sein pflegt [2]). Die Länge dieses aufsteigenden Astes und verschiedentlich getroffene mechanische Einrichtungen gestatten manchen Fischen, z. B. den Labroiden, den Cyprinodonten, das Maul stark vorzustrecken. — Die Freibeweglichkeit des Zwischenkiefers wird aber bedeutend beschränkt oder aufgehoben, wenn seine beiden Hälften in grösserer Ausdehnung, sei es durch feste Bandmasse, wie z. B. bei Cybium, sei es durch in einander greifende Knochenzacken, wie bei Belone, mit einander verbunden werden. Sie fällt ebenfalls dann weg, wenn der Zwischenkiefer dem Vorderende des Schedels durch Naht fest verbunden ist, wie z. B. bei den Ganoïdei holostei, bei Macrodon, bei Muraenophis. — Bei einigen Fischen bildet der stark verlängerte Zwischenkiefer den Schnabel, wie bei Belone, oder das Schwert, wie bei Xiphias [3]). — Bei manchen Fischen wird die Substanz des Zwischenkiefers wesentlich zur Unterstützung der Nasengruben mit verwendet, wie z. B. bei den Ganoïdei holostei, bei Muraenophis.

---

1) Aehnlich bei den verwandten Gattungen: Tetragonopterus, Anodus u. A.

2) Interessant ist unter vielen anderen z. B. die mechanische Einrichtung bei Callionymus lyra, wo die enorm langen aufsteigenden Zwischenkieferäste unter einer häutigen und einer ossificirten Brücke hingleiten.

3) Abgebildet bei *Cuvier u. Valenc.* Tb. 231. Vgl. Vol. VIII. p. 266.

Was die Zusammensetzung des Zwischenkiefers anbetrifft, so besteht er meistens aus zwei discreten Seitenschenkeln; selten sind diese zu einem unpaaren Stücke verschmolzen, wie z. B. bei Diodon und bei Mormyrus.

Jeder Oberkieferschenkel besteht bald aus einem einzigen Stücke, bald tragen mehre [4]) oder selbst sehr viele discrete Ossificationen zu seiner Bildung bei. Das merkwürdigste Beispiel der letzteren Art bietet Lepidosteus dar, wo jeder Schenkel des sehr langen zahntragenden Oberkiefers aus zahlreichen an einander gereiheten Knochenstücken besteht.

Während der Oberkiefer meist von beträchtlichem Umfange ist, erscheint er bei einigen Fischen z. B. bei Belone im Vergleiche zum Zwischenkiefer sehr klein und bei Anderen z. B. den Siluroïden, den Loricarinen, ganz reducirt, oder fehlt, wie beim Aal. — Der Oberkiefer ist häufig dem *Vomer*, den *Ossa frontalia anteriora* und auch den Gaumenbeinen in verschiedenem Grade der Innigkeit verbunden [5]).

III. Vom Skelet des Respirations-Apparates.

§. 35.

Die Skelettheile, welche zu dem Respirations-Apparate der Fische in engere Beziehung treten, ordnen sich in zwei Gruppen. Die der einen Gruppe angehörigen Theile bilden eine unmittelbare Umschliessung desjenigen Segmentes des Darmrohres, welches von den engeren oder weiteren *Pori branchiales interni* durchbrochen ist, und dienen gewöhnlich den Kiemenblattreihen zur mittelbaren Stütze und Grundlage. Sie constituiren das innere Skelet des Respirations-Apparates, das, mit Ausnahme der Marsipobranchii, allgemein entwickelt ist. — Die in der anderen Gruppe zu vereinigenden Theile bilden blos äussere Stützen oder Bedeckungen der von den Kiemen eingenommenen Höhlen und constituiren das äussere Skelet des Respirations-Apparates. Sie erscheinen nach zwei Richtungen hin entwickelt: entweder als solide Stützen der zwischen den einzelnen Kiemensäcken und zwischen den *Pori branchiales externi* bis zur äusseren Haut sich erhebenden Brücken, wie bei den Marsipobranchii hyperoartii und den Squalidae, bei welchen Thieren sie zu den Kiemenhöhlen ähnlich sich verhalten, wie Rippen zur Rumpfhöhle; oder als äussere meist von Theilen des Kiefersuspensorium ausgehende Deckplatten der gemein-

4) Z. B. bei Esox, bei vielen Clupeïden (Clupea, Alosa, Megalops, Butirinus u. A.) Salmones: (Salmo, Coregonus), manchen Scomberoïden (Caranx, Cybium, Vomer, Argyreiosus u. A.) manchen Percoïden (Myripristis, Holocentrum, Serranus, Plectropoma). Man hat diese Knochen als *Ossa supramaxillaria* bezeichnet.

5) Ein eigenthümliches Verhalten schildert Valenciennes bei Chirocentrus. *Hist. nat. des poiss.* Vol. XIX. p. 154.

samen Kiemenhöhle, wie in dem Opercularapparate der Ganoidei, Teleostei, wo sie die Elemente des Opercularapparates bilden.

[Ueber das Skelet des Respirations-Apparates vergleiche man: Geoffroy Saint Hilaire, Philosophie anatomique. T. I. Paris, 1818. 8. — Duvernoy in Cuvier Leçons d'Anat. compar. 2. édit. T. VII. p. 220 sqq. — Rathke, Anat. philos. Untersuchungen über den Kiemen-Apparat und das Zungenbein der Wirbelthiere. Riga. 1832. 4.]

A. Vom äusseren Skelet des Respirations-Apparates.

§. 86.

Dasselbe ist am vollkommensten ausgebildet bei Petromyzon und Ammocoetes.

Bei Petromyzon [1]) setzt eine dorsale fibröse Decke des Herzbeutels in das hintere Ende eines äusseren knorpeligen Kiemenkorbes sich fort, der zuerst hinten, seitwärts und unten eine zur Aufnahme des Herzens bestimmte Capsel bildet. Indem dieser knorpelige Kiemenkorb vom Herzen aus vorwärts sich verlängert, bildet er ein oben jederseits mit der Wirbelsäule zusammenhangendes, an der ventralen Seite durch ein ununterbrochenes *Sternum* geschlossenes Gitterwerk, welches mit dem Wirbelrohr, die *Aorta*, die Speiseröhre, den *Bronchus*, die Kiemensäcke, die Kiemenarterie und mehre Muskeln einschliesst. Dieser äussere Kiemenkorb wird, mit Ausnahme der *Pori branchiales externi*, von absteigenden Fortsetzungen der Rumpfmuskeln auswendig bedeckt.

Die Anordnung der knorpeligen Elemente dieses Kiemenkorbes ist wesentlich folgende:

Von der den Herzbeutel unten und seitlich umschliessenden Knorpelcapsel treten jederseits 4 Knorpelleisten vorwärts, welche durch eine Querleiste verbunden werden. Diese zwischen den Insertionsstellen zweier Knorpelleisten ausgeschweifte und daher unregelmässig gestaltete Querleiste ist nach aussen und oben am Wirbelrohre befestigt; nach innen und unten stosst sie mit der der entgegengesetzten Seite in einem medianen Brustbeinartigen Knorpel zusammen. Solcher Systeme von unregelmässig gestalteten Querleisten, welche oben an der Axe des Wirbelsystemes befestigt sind und an der Ventralseite in einem ununterbrochenen langen *Sternum* zusammenstossen, gibt es sieben, oder, mit Einschluss der vordersten, die einerseits dem Gaumenbogen des Schedels und andererseits

1) Abbildungen dieses Apparates geben Rathke, Müller in den citirten Schriften; Mayer, Analecten f. vergl. Anatomie. Bonn, 1835. 4. Tb. 1. — Carus und Otto, Erläuterungstfln. z. vgl. Anat. Hft. 7. Tb. 4. Bei Ammocoetes ist, wie bereits Rathke (Ueber den Bau des Querders) Schrift. d. naturf. Gesells. zu Danzig. Bd. 4. angegeben (Seite 71. Tb. 3. Fig 15.) derselbe im Ganzen ähnlich gebildet, doch fehlt die Knorpelcapsel um das Herz.

mit dem *Sternum* verbunden ist, acht. Jede der sieben eigentlichen Querleisten wird mit der ihr zunächst liegenden durch zwei unregelmässig ausgeschweifte knorpelige Längscommissuren verbunden. Der von letzteren, in Gemeinschaft mit ersteren umschriebene Raum dient zum Theil zur Umschliessung der *Spiracula externa* des Kiemensystemes. Ausser diesen Längscommissuren ragen von jeder Querleiste aus noch einige hakenförmige freie Fortsätze in das zwei Querleisten trennende Interstitium hinein.

Bei den Squalidae [2]) erstrecken, sich jederseits in die Interstitien der Kiemenspalten Knorpelstreifen; bald finden sich dorsale und ventrale Streifen, bald nur letztere; diese gehen aus von der unteren Seite der *Copulae* der Kiemenbogen, denen sie bisweilen durch Ligament angeheftet sind und erstrecken sich durch das Muskelfleisch nach aussen. Ihre Formen sind mannichfach; sie finden sich bei manchen Haien nicht zwischen den Interstitien aller Kiemenspalten.

§. 37.

Der Apparat von Kiemendeckelknochen, welcher den Dipnoi [1]), Ganoïdei und Teleostei eigenthümlich ist, hat, sobald er nicht blos abortiv erscheint, gleich den ihm nahe verwandten *Radii branchiostegi*, die physiologische Bestimmung eine äussere bewegliche Bedeckung der Kiemenhöhle zu bewirken. Die Kiemendeckelknochen erscheinen meist dem Kiefersuspensorium und dem Unterkiefer verbunden; können aber auch ohne solche feste Anhaltspunkte vorkommen, wie dies bei Accipenser der Fall ist.

Der Apparat der Kiemendeckelknochen besteht in der Regel aus drei discreten Elementen, von denen das oberste als *Operculum*, das mittlere als *Suboperculum* und das dritte, von der Unterkieferecke ausgehende, als *Interoperculum* bezeichnet wird.

Bei Accipenser bleiben drei, der Lage und Function nach, ihnen durchaus entsprechende Ossificationen ganz ausser Verbindung mit dem Kiefersuspensorium und dem Unterkiefer, stecken vielmehr in der *Cutis*. Bei Spatularia ist ein einziger Kiemendeckelknochen am *Os temporale* befestigt, der durch Hautausbreitung mit der Platte der vom Zungenbeine ausgehenden *Radii branchiostegi* zusammenhangt. Sonst ist allgemein das *Operculum* einem vom *Os temporale* ausgehenden Gelenkkopfe, und zwar gewöhnlich sehr beweglich, angefügt. Ihm schliesst abwärts das meistens kleinere [2]), eigener Gelenkverbindung ermangelnde *Suboperculum* sich an,

---

2) S. eine Abb. bei Rathke, Untersuch. über d. Zungenbein- und Kiemenbogen-Apparat. Tb. 2. 3.

1) Rhinocryptis besitzt zwei Opercularstücke, von welchen eines dem Kiefersuspensorium, das andere dem Zungenbeine, als Repräsentant der Radii, angehört. S. d. Abb. bei Peters in Müller's Archiv. 1845. Tb. 2. Fig. 2.

2) Es ist bisweilen ausnahmsweise beträchtlicher als das Operculum, z. B. bei *Callionymus lyra*.

welches durch Faserhaut ihm und dem *Interoperculum* verbunden ist. Das *Interoperculum* nimmt gewöhnlich den Raum zwischen dem *Suboperculum* und dem *Os angulare* des Unterkiefers ein und liegt dabei nach innen und hinten vom *Praeoperculum* und *Os quadrato-jugale*. Es ist dem *Os angulare* des Unterkiefers durch Faserband verbunden. Bei den Plectognathi Gymnodontes und Ostraciones [3]) erstreckt es sich von der Unterkieferecke vorwärts zum Zungenbeinbogen, legt sich verbreitert an diesen und verlängert sich dann, bald ossificirt, bald als Ligament zum *Operculum*, mit dem es sich verbindet. Indem das *Interoperculum*, vom Unterkiefer ausgehend, an der Aussenseite einer Stelle des Zungenbeinbogens und weiterhin am *Suboperculum* angeheftet ist, bewirkt es die Combination der Bewegungen sämmtlicher genannter Hartgebilde.

Bei manchen Teleostei, z. B. Cotylis, bleibt es jedoch, vom *Os angulare* des Unterkiefers [4]) zum obersten Theile des Zungenbeinbogens sich erstreckend, ganz ausser Verbindung mit den vom obersten Theile des *Os temporale* ausgehenden zwei Elementen des Kiemendeckels. Eben so verhält es sich, unter Erreichung einer ausserordentlichen Länge, bei Fistularia.

Die Anzahl der Kiemendeckelknochen erscheint häufig reducirt. Nicht selten fehlt nämlich das *Interoperculum*, indem es nur durch ein vom Unterkiefer zum Zungenbeine sich erstreckendes straffes Faserband vertreten wird, wie z. B. bei Liparis, Mormyrus, Notopterus, den Siluri. Bei den Loricarinen hat der ganz abortive Opercularapparat seine Freibeweglichkeit eingebüsst. Sehr unbeträchtlich sind die tief am *Os temporale* angehefteten Opercularknochen bei Muraenophis [5]), wo das *Interoperculum* ebenfalls fehlt.

B. Vom Systeme der inneren Kiemenbogen.

§. 38.

Bei allen Fischen, mit Ausnahme der Marsipobranchii, erhält eine mehr oder minder lange Strecke der Rachenhöhle eine unmittelbare Umschliessung durch solide, bald vollständige, bald unvollständige Ringe bildende Bogen, welche bald temporär, bald perennirend, den Kiemenblattreihen mittelbare Stützpunkte gewähren.

Bei Branchiostoma erscheinen sie, innerhalb der Rumpfhöhle gelegen, als solide Gerüste desjenigen zwischen Mundhöhle und Speiseröhre gelege-

---

3) Aehnlich verhält es sich bei Callionymus.

4) Es erscheint bei manchen Fischen als Ossification eines Ligamentes. Bisweilen hat es dagegen unverkennbare Aehnlichkeit mit einem Zungenbeinstrahl, gleich wie dies auch von den übrigen Gliedern des Opercular-Apparates nicht selten gilt.

5) Beim Aale sind die gewöhnlichen drei Knochen vorhanden.

nen sehr langen Segmentes des Visceralsystemes, das als Kiemenhöhle fungirt, sind also ihrer physiologischen Verwendung gemäss, solide Stützen der Kiemenhöhle. Sie erscheinen an jeder Seite als ein System von Knorpelleisten, die oben bogenförmig mit einander verbunden sind, unten aber frei enden. Je zwei auf einander folgende Leisten zeigen ein verschiedenes Verhalten. Immer theilt sich nämlich die eine Leiste in zwei Gabeln, während die nächst folgende einfach bleibt. Indem nun der Ast der einen Gabel dem vorderen Aste der nächsten Gabel entgegentritt, entsteht ein System von Spitzbogen, deren jeder eine einfach und ungetheilt gebliebene Leiste einschliesst. Es geschieht also die Bildung eines solchen Bogens auf Kosten dreier Leisten. Diese drei Leisten sind noch durch Querbalken verbunden. Die Anzahl der Spitzbogen beläuft sich auf 40 bis 50. Die jeder Seitenhälfte angehörigen Stäbe sind oben durch ein an die *Chorda dorsalis* sich anschliessendes Längsband, unten durch ein analoges freies Band verbunden [1].

§. 39.

Bei den Elasmobranchii, Ganoïdei, Teleostei und Dipnoi erscheint ein ganz analoges System von Bogen, das, nur in geringerer Ausdehnung, die Umgürtung des vorderen vor der Speiseröhre gelegenen Abschnittes des Darmrohres besorgt. Je nach ihrer verschiedenen Function erhalten die einzelnen Bogen verschiedene Benennungen.

Diejenigen, welche die Kiemenspalten begrenzen und meist zugleich die die Kiemenblätter tragenden *Diaphragmata* stützen, werden als Kiemenbogen, *Arcus branchiales*, bezeichnet. Die jenseits derselben nach der Speiseröhre hin gelegenen, erhalten, weil sie den Schlundkopf unterstützen, die Benennung: unterer Schlundknochen, *Ossa pharyngea inferiora*. Derjenige Bogen, welcher vor dem vordersten Kiemenbogen liegt und theilweise zur Unterstützung eines Zungenrudimentes verwendet wird, dem gewöhnlich auch keine, häufig nur eine Kiemenblattreihe entspricht, heisst Zungenbein.

Mit wenigen Ausnahmen besteht jeder dieser Bogen aus zwei paarigen Seitenschenkeln, die an der ventralen Mittellinie durch ein System von *Copulae* oder Körperstücken unter einander verbunden zu werden pflegen. An den meisten Bogen besteht jeder Seitenschenkel aus mehren discreten Stücken oder Segmenten.

§. 40.

Das Zungenbein verhält sich in Bezug auf seine dorsale Anheftung bei den einzelnen Ordnungen der Elasmobranchii [1]) verschieden. Bei

---

1) S. Müller, Bau und Lebensersch. d. Branchiost. S. 89. Abb. Tb. 4.

1) Abbildungen finden sich: von Callorhynchus bei Müller, Myxin. Tb. 5. Fig. 2, von Narcine bei Henle. Tb. 4. Fig. 1. 4.

den Holocephali ist es durch fibröse Haut an die *Apophysis articularis* des Schedels angeheftet; bei den Rajidae ist es entweder unmittelbar hinter dem Kiefersuspensorium am Schedel eingelenkt und mit der Basis des letzteren nur durch Faserbandmasse verbunden, oder, wie bei den Torpedines, dem Schedelende des Kiefersuspensorium angefügt; bei den Squalidae ist es dagegen an das untere Ende des Kiefersuspensorium angefügt. — Gemeinsamer Charakter des Zungenbeines aller Elasmobranchii ist der, dass es in einer Strecke seines äusseren Randes mit freien Knorpelstrahlen besetzt ist [2]), analog denjenigen, die bei den Plagiostomen von der Mitte jedes eigentlichen Kiemenbogens viel höher sich erheben, als bei den Chimären. Bei allen Elasmobranchii liegt die erste Kiemenblattreihe an der hinteren Seite dieser Ausbreitung von Knorpelstrahlen, welche also auch die functionelle Bestimmung der Strahlenreihen der eigentlichen Kiemenbogen dadurch theilt, dass sie der Vorderwand des ersten Kiemensackes eine solide Unterstützung gewährt.

Jeder Seitenschenkel des Zungenbeines besteht bei den Holocephali aus drei Stücken, von denen das oberste ganz klein ist; bei den Rajidae nur aus zwei unter einem Winkel zusammenstossenden Stücken [3]) und bei den Squalidae aus einem einzigen. — Bei den Holocephali und den Squalidae werden die beiden Schenkel des Zungenbeinbogens durch ein mittleres, dickes, nach vorne vorspringendes, zur Unterstützung der Zunge dienendes Körperstück verbunden. Bei den Rajidae geschieht ihre Verbindung meistens durch einen einfachen weiten schmalen Knorpelbogen; bei der Familie der Torpedines aber vereinigen sie sich in der vorderen Mittellinie gar nicht, sondern jeder Seitenschenkel lehnt nur nach hinten an den des ersten Kiemenbogens sich an.

Die Anzahl der hinter dem Zungenbeine gelegenen Bogen, welche meistens sämmtlich nicht unterhalb des Schedels, sondern des vordersten Abschnittes der Wirbelsäule gelegen sind, beläuft sich bei den Holocephali und den Rajidae auf fünf; bei den Squalidae findet sich allgemein hinter dem fünften noch die Andeutung eines sechsten [4]) und wahrscheinlich ist

2) Diese freien Knorpelstrahlen des Zungenbeines der Chimären sind an ihrer Basis theilweise zu einer Knorpelplatte verwachsen. Aehnliche Verwachsungen kommen bei einigen Squalidae an den Strahlen des Kiefersuspensorium vor.

3) Die zwei Stücke des Zungenbeines der Rajidae, so wie der grösste Theil der beiden untersten Stücke desjenigen der Chimären entsprechen den beiden Mittelstücken eines Kiemenbogens.

4) Ich habe dieses bisher nicht bekannte Glied gefunden: bei Prionodon glaucus und einigen anderen Prionodon, bei Scoliodon acutus und einer zweiten Art, bei Sphyrna, bei Galeus canis, bei Spinax niger, Acanthias vulgaris, Pristiurus melanostomus, Scyllium Edwardsii, Chiloscyllium punctatum, Centroscyllium Fabricii, Squatina vulgaris und einem Scymnus. Es liegt hinter dem langen ventralen Segmente des sogenannten

ihre Anzahl bei den Notidani noch grösser. Von den fünf Bogen entspricht der hinterste den *Ossa pharyngea inferiora* der Teleostei; bei den Rajidae stosst jeder Schenkel des letzteren mit dem Winkel, den seine beiden Segmente bilden, unmittelbar an den Schultergürtel; bei den Squalidae geschieht seine Verbindung mit demselhen durch ein straffes Band.

Jeder Bogenschenkel besteht aus mehren mit einander articulirenden Segmenten oder Gliedern. Die Anzahl [5]) der Glieder jedes der fünf ausgebildeten Bogen beläuft sich bisweilen auf vier; oft ist aber die Zahl der Glieder einzelner Bogen, namentlich des letzten und vorletzten reducirt. Zwischen einzelnen Segmenten finden sich bei den Squalidae oft noch kleine rundliche Knorpel eingeschaltet [6]).

Die eigentlichen Kiemenbogen sind an ihrer convexen Seite mit Kiemenhautstrahlen besetzt. Diese sind bei den Holocephali niedrig und kurz, bei den Plagiostomen oft sehr lang. Indem sie die Bestimmung haben, die häutigen Kiemenbeutel zu unterstützen, kann es nicht auffallen, dass die Strahlen nicht nur längs der Kiemenbogen vorkommen, sondern auch an der dorsalen und ventralen Seite zweier auf einander folgender Bogenschenkel, also entsprechend den beiden Commissuren eines Kiemensackes, verbreitert in einander übergehen können [7]). — Sobald ein Bogenschenkel aus vier Segmenten besteht, sind nur die beiden mittleren mit diesen Strahlen besetzt. Das oberste [8]) legt sich dachartig über den Schlundkopf und das unterste bewirkt die Verbindung mit dem System der *Copulae* oder mit anderen Bogen.

Dies System der *Copulae* bietet wieder eine grosse Mannichfaltigkeit der Anordnungsweisen dar.

Os pharyngeum inferius, beginnt an dem Punkte, wo das dorsale Segment mit ihm zusammenstosst, ist meist länglich und erstreckt sich mehr oder minder weit einwärts zur Gegend der *Copulae* hin. Oft ist diese seine Verlängerung blos ligamentos. — Bei den meisten Haien ist ein einziger Knorpel vorhanden, der z. B. bei einem erwachsenen Galeus canis sehr gross ist; bei einigen Fötus, namentlich von Prionodon glaucus, und bei jungen Exemplaren von Sphyrna und von Scoliodon acutus liegt dem eben beschriebenen ein zweiter, ihm parallel laufender, ganz abortiver Knorpel hinten an. Bei einem grösseren Scoliodon ist nur einer vorhanden. Seine Form weicht am meisten von der beschriebenen ab bei Squatina.

5) Jeder Bogen hat z. B. 4 Segmente bei Squatina vulgaris.

6) Z. B. bei Galeus canis, Prionodon glaucus u. A.

7) Diese öfter vorkommende Bildung erscheint vorzugsweise ausgeprägt bei Aëtobatis, wo die letzten Knorpelstrahlen, mit welchen die einzelnen Bogen besetzt sind, oben sowol, als unten, zu breiten Knorpelblättern werden, die von einem Bogen zum anderen hinüber sich erstrecken und dorsale und ventrale Begrenzungen der Kiemensäcke bilden.

8) Diese obersten Segmente entsprechen den *Ossa pharyngea superiora* der Teleostei. Bei den Rajidae fehlen sie oft dem ersten Kiemenbogen. Bei vielen *Elasmobranchii* auch den unteren Schlundkiefern.

Charakteristisch für alle Elasmobranchii ist der Besitz einer an der Ventralseite des Kiemenbogensystemes gelegenen und über dessen hintere Grenze meist weit hinaus verlängerten, unpaaren, oft in eine, bald unabgesetzte, bald discrete Spitze auslaufenden Knorpelplatte: *Cartilago subpharyngea impar*. Diese Knorpelplatte ist der unteren Wand des Schlundkopfes eng angeheftet und bildet eine solide Bedachung des Herzbeutels. Bald ist sie breit, bald schmäler. Sie setzt sich bisweilen ununterbrochen von hinten nach vorne fort; als *Copula* sämmtlicher Bogenschenkel, mit Einschluss derjenigen des Zungenbeines, erscheinend, die an ihren Seitenrändern sich inseriren wie bei Pristis, bei Aëtobatis u. A.; oder ihre Ausdehnung ist blos auf den hintersten Abschnitt des Kiemenkorbes beschränkt wie bei anderen Rajidae, den meisten Squalidae und den Chimären. In diesem letzteren Falle lehnen bei den Squalidae und den Chimären nur die ventralen Glieder des Schlundkiefers und des hintersten Kiemenbogens an sie unmittelbar sich an. Bei vielen Rochen z. B. den Torpedines, bei Rhinobatus u. A. hat nicht eine successive Einlenkung der einzelnen Glieder Statt, sondern die eines gemeinsamen Stückes, das die Summe der ventralen Segmente der meisten Kiemenbogen repräsentirt. — Die beiden vom Schultergürtel aus an die den Herzbeutel bedeckende *Cartilago impar* tretenden ventralen Glieder der *Ossa pharyngea inferiora* bilden bei den Rajidae oft solide Seitenleisten für den Herzbeutel [9]). — Die ventralen Glieder der drei vordersten Kiemenbogenschenkel der Squalidae und der Chimären, welche nicht unmittelbar an die *Cartilago impar* sich anlehnen, werden gewöhnlich durch eigene unpaare *Copulae* mit einander verbunden, deren Anzahl aber nicht immer genau derjenigen der Bogen entspricht, die auch nicht unter einander der Länge nach verbunden zu sein pflegen.

Bei Pristis, wo die *Cartilago subpharyngea impar* als gemeinsame *Copula* zwischen den beiden Schenkelreihen der Kiemenbogen nach vorne sich verlängert, tritt sie in ein eigenthümliches Verhältniss zum Kiemenarterienstamme; ein von ihren Seitenrändern absteigender und unten geschlossener Knorpelbogen bildet nämlich den Boden eines soliden, zur Aufnahme des Kiemenarterienstammes bestimmten Canales. Dieser erstreckt sich weit vorwärts und besitzt Seitenöffnungen zum Durchtritte der einzelnen Kiemenarterien; bei Trygon, bei Aëtobatis u. A. ist dieser Canal nur durch eine schmale untere Brücke angedeutet, die auch unten nicht immer knorpelig, sondern nur häutig geschlossen sein kann.

§. 41.

Das Zungenbein und die Kiemenbogen der Ganoïdei und Teleostei ermangeln selten der die paarigen Schenkel unter einander und die ganze Bogenreihe verbindenden unteren Schluss- oder Körperstücke (*Copulae*).

---

9) Am deutlichsten bei Pristis, minder ausgeprägt bei anderen Rajidae.

Das Zungenbein haftet mit seinem obersten Segmente an dem unteren Ende des *Os temporale* oder an dem *Os symplecticum* [1]). Sein Bogen ist in der Regel weiter, als der der folgenden Kiemenbogen. Jeder seiner Schenkel besteht gewöhnlich aus vier Gliedern, von welchen das mittelste am längsten zu sein pflegt [2]). Das oberste derselben, das die Anheftung an das Kiefer-Suspensorium besorgt, ist bei den Teleostei unter dem Namen des *Os styloïdeum* bekannt, bleibt oft knorpelig und verkümmert selbst nicht selten. Das unterste, gleichfalls kurze Segment legt sich meist an dasjenige des ersten Kiemenbogens und an die vorderste *Copula*. Dies unterste Segment besteht bei vielen Teleostei aus zwei über einander liegenden Knochenstücken. Mit sehr wenigen Ausnahmen, zu denen namentlich die Ganoïden, unter Ausschluss von Lepidosteus, so wie die Gattung Muraenophis gehören, geht von der Verbindungsstelle der beiden Bogenschenkel ein vorwärts gerichtetes Knochenstück: *Os linguale s. entoglossum* ab, das der Zunge zur Grundlage dient. — Von der unteren Seite jedes Endgliedes tritt meistens eine Sehne ab. Die Sehnen beider Seiten dienen zur Befestigung eines unpaaren, verschieden gestalteten Knochenstücks: des Zungenbeinkiels, der die Bestimmung hat, die beiden zum Zungenbeine tretenden *M. M. sternohyoïdei* zu trennen und ihre Ansatzflächen zu vergrössern. Dies nicht selten fehlende Knochenstück ist bei Polypterus durch paarige Stücke vertreten, deren jedes von dem Ende eines Schenkels ausgeht.

Mit Ausnahme einiger Ganoïden haftet an dem mittelsten Segmente ein verschiedentlich entwickeltes System von Knochenstrahlen: *Radii branchiostegi* [3]). — Gewöhnlich durch eine Hautverdoppelung, zwischen welcher Muskelfasern verlaufen, zusammengehalten (*Membrana branchiostega* [4]) tragen sie zur Umschliessung der Kiemenhöhle wesentlich bei. Diese Function tritt am entschiedensten da hervor, wo die Kiemenhöhle, sehr weit ausgedehnt, nur durch einen engen Spalt sich öffnet, wie z. B. bei Muraenophis, wo auch dieselbe fast allseitig von den langen dünnen Strahlen umschlossen wird, die übrigens hier ausnahmsweise des un-

---

1) Bei Accipenser geht es vom oberen Theile, bei Spatularia vom unteren Ende des *Os symplecticum* aus.

2) Bei Accipenser sind nur drei Segmente vorhanden; bei Polypterus, Lepidosteus, Amia, bleibt das oberste knorpelig; überhaupt ist die Anzahl der Segmente bei den Teleostei nicht constant.

3) Diese Strahlen sind sehr verschieden ausgebildet, daher von der systematischen Zoologie zur Charakteristik der Fische vielfach benutzt. Bei den Aalen sind sie stark gekrümmt und geschwungen. Bei Tetrodon ist der erste von enormem Umfange. Bei Lophius sind sie sehr lang.

4) Die *Membranae branchiostegae* beider Seiten stehen in der ventralen Mittellinie gewöhnlich durch einen schmalen *Isthmus* mit einander in Verbindung. Bei den Mormyri fliessen sie in ihrer ganzen Breite in einander, so dass ein unpaarer Vorhang entsteht der bis zum Schultergürtel hinreicht.

mittelbaren Zusammenhanges mit den Zungenbeinbogen ermangeln. Bei Spatularia werden die Strahlen durch eine dem Kiemendeckel ähnliche Platte repräsentirt und bei Polypterus geht vom Zungenbeine [5]) eine der Strahlen ermangelnde *Membrana branchiostega* ab.

§. 42.

Die dem Zungenbeine nach hinten sich anschliessenden Bogen liegen meistens unterhalb des Schedels, seltener, wie bei vielen Malacopterygii apodes, weiter nach hinten gerückt unter dem vordersten Abschnitte der Wirbelsäule. Die Anzahl dieser Bogen beläuft sich gewöhnlich auf fünf, von welchen die vier vordersten die eigentlichen Kiemenbogen, *Arcus branchiales* darstellen, der hinterste aber, weil er bei vorgeschrittener Entwickelung der Fische in der Regel keine Kiemenblätter stützt, sondern nur zur Umgürtung des unteren Theiles des Schlundkopfes verwendet ist, als unterer Schlundkiefer: *Os pharyngeum inferius* bezeichnet wird. Bei Polypterus fehlt dieser fünfte Bogen ganz; bei Rhinocryptis kommen permanirend sechs Bogen vor, und bei Lepidosiren fungirt der fünfte und letzte als Kiemenbogen.

Sämmtliche Bogen umgürten die Schleimhaut der Rachenhöhle auswendig unmittelbar. Nur sehr selten stehen die Kiemenbogen mit der die Rachenhöhle auskleidenden Schleimhaut ausser eigentlicher nächster Verbindung. So erscheinen sie bei Muraenophis als zarte Stäbe, welche zwischen der Muskelschicht der Rachenhöhle, deren Schleimhaut bis auf kleine runde, die Stelle der sonst langen Interbranchialschlitze vertretende Oeffnungen undurchbohrt ist, gelagert sind. Bei den meisten Fischen sind Fortsetzungen der Rachenschleimhaut, wenigstens längs bestimmter Segmente der Kiemenbogen, mit der soliden Substanz der letzteren ganz innig verwachsen. Wenn bei ihnen gewisse Segmente der Bogen die weiten Interbranchialschlitze unmittelbar begrenzen, so kann es den Anschein gewinnen, als würde die Continuität der Rachenwände von diesen Hartgebilden durchbrochen. Dies ist aber nicht der Fall, denn die gewöhnlich aus Stacheln, Tuberkeln, zahnartigen Gebilden bestehenden inneren Ueberzüge der die Brücken zwischen den Interbranchialschlitzen bildenden Segmente der Kiemenbogen sind die eigentlichen Fortsetzungen der Rachenschleimhaut, welche selbst brückenartig zwischen den Interbranchialschlitzen sich hindurchziehen und von den Kiemenbogen, mit denen sie oft sehr innig verwachsen sind, nur eine feste Unterstützung erhalten.

Die Zahl der Segmente, welche einen einzelnen Kiemenbogenschenkel bilden, ist nicht gleich; für die letzten Bogenschenkel pflegt sie geringer zu sein, als sie für die vorderen es ist. Jeder Schenkel der drei vordersten

5) Abbild. des Zungenbeines und Kiemenbogengerüstes von Polypterus, s. b. Müller, Bau und Grenzen der Ganoiden. Tb. 1.

Kiemenbogen besteht sehr allgemein aus vier Segmenten, jeder Schenkel des vierten Bogens besitzt meist nur drei Glieder und der untere Schlundkiefer hat gewöhnlich nur eingliedrige Schenkel.

Jedes einzelne Segment eines Schenkels erhält seine eigenthümliche Verwendung. Die obersten oder dorsalen Segmente der vorderen Bogenschenkel bilden eine äussere Belegung der Rachenhöhle und dienen dorsalen Muskeln des Kiemenapparates zur Anheftung, ohne dass jemals das *Diaphragma* der Kiemenblätter an ihnen sich fortsetzte. Selten nur zeigen sie sich unter der stabartigen Form der übrigen Segmente. Wenn dieser Fall aber bei manchen Fischen, namentlich am obersten Segmente des ersten Kiemenbogens eintritt, so ist letzteres meistens dem *Os sphenoïdeum basilare* mit seiner oberen Spitze durch Ligament verbunden und besorgt also eine Anheftung des knöchernen Kiemenbogenapparates an den Schedel. Seltener convergiren die entsprechenden Segmente des ersten Bogens beider Seiten und schliessen sich an einander [1]. — Bei sehr vielen Fischen zeichnen die obersten Segmente der Bogenschenkel durch unregelmässige Gestalt, durch Verwachsung oder sonstige innige wechselseitige Verbindung der Segmente derselben Seite zu breiteren Platten und durch den Besitz von Zähnen, welche von ihnen ab in die Rachenhöhle hineinragen, sich aus. Ihre von denen der übrigen Segmente so häufig abweichenden Gestaltungsverhältnisse und Functionen gaben Veranlassung zu einer besonderen Bezeichnung derselben als *Ossa pharyngea superiora*.

Die beiden mittelsten Segmente der Kiemenbogen besitzen aussen, an ihrer convexen Seite gewöhnlich eine Rinne oder Aushöhlung, bestimmt zur Aufnahme der Gefässe und Nerven der Kiemen; zu jeder Seite derselben haftet auch die Grundlage, von welcher die soliden Stützen der Kiemenblättchen ausgehen. Das zweite Segment ist kürzer, als das dritte, welches alle übrigen an Länge übertrifft. Jenes besitzt an seinem dorsalen Ende gewöhnlich zwei Zinken, von denen die eine, als *Processus articularis*, zur Anheftung an das *Os pharyngeum superius* bestimmt, die andere, als *Processus muscularis*, aber frei ist.

Eine eigenthümliche functionelle Verwendung erfährt das zweite dem *Os pharyngeum superius* zunächst liegende Segment des ersten Kiemenbogens in der Familie der Pharyngii labyrinthiformes, indem es an der den Kiemenblättern entgegengesetzten inneren Seite in dünne Blätter sich theilt, welche von Schleimhaut überzogen, Aushöhlungen bilden, in welchen Wasser eine Zeitlang für die Bedürfnisse der Respiration aufbewahrt wird, eine Einrichtung durch welche diese Fische in den Stand gesetzt werden, ihren gewöhnlichen Aufenthalt im Wasser auf längere Zeit zu

1) Z. B. bei Clupea harengus; hierdurch kommt dann eine vollständige Umgürtung der Rachenhöhle zu Stande.

verlassen und auf dem Erdboden sich fortzubewegen. Diese blätterigen Theilungen sind bei den verschiedenen Gattungen der genannten Familie verschiedentlich entwickelt; vorzugsweise ausgebildet sind die mehrmals gekrümmten zarten Lamellen bei Anabas [2]).

Das vierte oder vorderste meist unbeträchtliche Segment, welches in der Regel den Schenkeln des vierten Kiemenbogens fehlt, besorgt wesentlich die Anheftung an das System der die Bogenschenkel beider Seiten unter einander vereinigenden *Copulae*. Es erfährt dasselbe aber häufig noch eine eigenthümliche Verwendung. Unterhalb der Reihe der *Copulae* zeigt sich nämlich bei vielen Teleostei ein verschiedentlich entwickelter Canal, zur Aufnahme der *Arteria branchialis communis* und bisweilen auch der *Thyreoidea* bestimmt. Dieser Canal hat gewöhnlich ossificirte Stützen. Bei den meisten Teleostei besitzt das letzte Segment einzelner Kiemenbogenschenkel einen absteigenden Fortsatz zur seitlichen Unterstützung desselben. Vorzugsweise oft geht derselbe vom letzten Segmente jedes Schenkels des dritten Kiemenbogens ab. Die Fortsätze beider Seiten neigen sich convergirend zu einander und bilden, in der Mitte durch fibrös-häutige Theile verbunden, einen abwärts gerichteten Spitzbogen [3]). — Oft wiederholt sich die nämliche Bildung, wenn gleich weniger deutlich, auch am letzten Segmente des zweiten Kiemenbogens. — Bei den Plectognathi [4]) werden aber nicht Knochenfortsätze, sondern ganze Knochen zur Bildung eines unterhalb der *Copulae* gelegenen Knochencanales verwendet. Bei Ostracion z. B. steigt von den Anlehnungsstellen der Schenkel des dritten Kiemenbogens an die hinterste *Copula* ein Paar solcher Knochen ab. Da hier jedem dieser Schenkel das sonst gewöhnlich vorhandene vierte Segment fehlt, so wird es wahrscheinlich, dass dasselbe durch den genannten absteigenden Knochen ausschliesslich repräsentirt ist.

Der fünfte, das *Os pharyngeum inferius* constituirende Bogen besteht gewöhnlich aus zwei eingliedrigen Schenkeln. — Bei den Chromiden sind dieselben durch eine mittlere Naht innig vereinigt. — Bei den Labroïden und den Scomber-Esoces fehlt eine solche und so werden die sonst vorhandenen Bogen durch ein unpaares mittleres Knochenstück vertreten.

Bei wenigen Teleostei liegen die entsprechenden Schenkel der einzelnen Kiemenbogen in der ventralen Mittellinie neben einander, ohne durch eigene Körperstücke oder *Copulae* verbunden zu sein [5]). — Den meisten

---

2) Diese richtigere Bezeichnung der Lage der siebbeinförmigen Labyrinthe verdanken wir Peters, der nächstens darüber nähere Mittheilungen machen wird.

3) Z. B. bei allen Clupeiden (Megalops, Butirinus, Alosa etc.), bei Esox, bei Cyprinus u. s. w. Diese Bildung fehlt anderen Fischen ganz, z. B. den untersuchten Cyclopoden, Gobioiden, Blennioiden, Cataphracten.

4) Aehnlich wie Ostracion verhält sich Tetrodon.

5) Z. B. bei Lophius piscatorius, Cotylis Stannii, Muraenophis helena, punctata.

Ganoïden und Teleostei kömmt dagegen ein System ventraler Körperstücke oder *Copulae* zu, das ein Verbindungsglied zwischen den beiderseitigen Bogenschenkeln darstellt. — Nur bei einigen Ganoïden [6]) erstreckt sich dasselbe zwischen alle Bogenschenkel hindurch und verlängert sich selbst über die hintere Grenze des *Os pharyngeum inferius* hinaus. — Bei den meisten Teleostei werden dagegen die Schenkel des unteren Schlundkiefers und meist auch des vierten Kiemenbogens durch mittlere Körperstücke nicht verbunden. — Die Anzahl der letzteren schwankt [7]), beschränkt sich jedoch meistens auf drei, von denen das erste unmittelbar an das *Os entoglossum* des Zungenbeines sich anzuschliessen pflegt. An das erste lehnen meist die Endglieder des Zungenbeines und des ersten Kiemenbogens, an das zweite die des ersten und zweiten Kiemenbogens und an das dritte die des zweiten und dritten Kiemenbogens sich an. Die des vierten Bogens pflegen nur durch Knorpelhaut verbunden zu sein.

IV. Von den Extremitäten.

§. 43.

Nur wenigen Fischen fehlen die Vorderextremitäten und mit ihnen zugleich ein Schultergürtel. Dahin gehören die Leptocardii und Marsipobranchii.

Bei den Elasmobranchii ist der Schultergürtel hinter dem Schedel an dem vorderen Abschnitte der Wirbelsäule gelegen; am weitesten nach hinten gerückt in der Familie der Torpedines.

Bei den Squalidae besteht er aus einem, vom Rücken aus, jederseits vorwärts und abwärts gerichteten Bogenschenkel. Die Schenkel beider Seiten gehen in der ventralen Mittellinie ohne alle Unterbrechung und ohne Naht in einander über. Jedes dorsale Ende trägt oft einen kleinen discreten Knorpel, der als Schulterstück sich zu erkennen gibt [1]). — Mit der Wirbelsäule steht der Schultergürtel der Squalidae nirgend in unmittelbarer Verbindung, liegt vielmehr theils oberhalb der Rückenmuskeln, theils in die Muskelsubstanz eingesenkt, durch welche er fixirt wird. — In der Gegend, wo der Bogenschenkel jeder Seite von oben nach unten sich umbiegt, besitzt er an seinem hinteren Rande drei Gelenkköpfe zur Articulation dreier Knorpelstücke: *Ossa carpi*. An die beiden äusseren Stücke schliessen oft

---

6) So bei Accipenser und bei Amia. Beim Stör haften das Zungenbein und die drei vordersten Kiemenbogen an einem einzigen Körperstücke; zwischen den beiden Schenkeln des dritten und vierten Bogens, ferner zwischen denen des vierten und fünften liegen discrete *Copulae*; endlich liegt noch jenseits der Schenkel des fünften oder des *Os pharyngeum inferius* ein mittlerer Endknorpel. — Bei Amia sind an der jenseits des unteren Schlundkiefers liegenden Endverlängerung des Systemes der *Copulae* noch zwei kleine zahntragende Knochenplatten befestigt.

7) Bei einigen Fischen werden sie sehr abortiv. Bei Batrachus, bei Uranoscopus u. A. findet sich nur eine die beiden ersten Bogen verbindende kleine *Copula*.

1) Z. B. bei Squatina, Scyllium.

vorne und hinten successive noch accessorische Knorpel sich an. Die *Ossa carpi* tragen die *Phalanges digitorum* entweder unmittelbar, oder durch eine zwischengeschobene zweite Reihe von Knorpeln, welche breiter sind, als die *Phalanges* [2]). Letztere bestehen aus mehren Reihen länglicher Cylinder, welche aber nicht bis an das freie Flossenende reichen. Denn im äusseren Segmente der Flosse finden sich zwischen den beiden Lamellen der *Cutis* feine gelbe Faserstreifen von hornartigem Ansehen', welche mit ihrer Basis die freien Enden der knorpeligen *Phalanges* umfassen.

In den wesentlichen Verhältnissen, namentlich auch in Betreff mangelnder unmittelbarer Verbindung mit der Wirbelsäule übereinstimmend, zeigt sich der Schultergürtel der Chimären. Er bildet einen einfachen, nirgend unterbrochenen Knorpelbogen, dessen dorsales Ende in einen hinterwärts gerichteten, an der Kante der Wirbelsäule unbefestigten Knorpelfaden sich verlängert. Ihm unmittelbar eingelenkt sind nur zwei *Ossa carpi*. Die äussersten *Phalanges* sind sehr kurz. Die gelben Faserstreifen bilden, beträchtlich ausgedehnt, den grössten Abschnitt der Flosse.

Was die Rajidae anbetrifft, so gestaltet die Art der Fixirung ihres Schultergürtels sich sehr verschieden. Bei Einigen, z. B. bei Raja, sind die beiden dorsalen Enden des Gürtels an einen, von der oberen Kante des ungegliederten Segmentes der Wirbelsäule ausgehenden, dünnen Querfortsatz befestigt. Bei anderen, z. B. bei Trygon, sind sie den Seiten desselben Segmentes in ganzer Höhe durch Syndesmose verbunden; bei anderen, z. B. bei Aëtobatis, den Seiten des ungegliederten Segmentes durch Gelenke eingefügt; bei anderen, z. B. bei Torpedo, steht der weit nach hinten gerückte Schultergürtel ausser unmittelbarer Verbindung mit der Wirbelsäule und verhält sich in dieser Hinsicht, wie bei den Squalidae. Aber er bildet einen allseitig geschlossenen Ring. Jeder Seitenbogen dieses Ringes besteht aus zwei Abschnitten: einem oberen transversellen, der der *Scapula* angehört, und einem absteigenden, der *Clavicula* entsprechenden. Die ossificirten Clavicular-Segmente beider Seiten werden in der ventralen Mittellinie durch eine Knorpelleiste verbunden. Jedes Scapularsegment steht mit dem der entgegengesetzten Seite gleichfalls durch eine knorpelig bleibende *Pars suprascapularis* in Verbindung. — An jeden Bogenschenkel lehnt sich, anscheinend bei allen Rajidae unmittelbar und durch Syndesmose das *Os pharyngeum inferius*. — An die beiden äusseren der mit dem Schultergürtel verbundenen *Ossa carpi* (deren Zahl oft drei beträgt) reihen sich nach vorne und hinten successive sehr viele zur Stützung der *Phalanges digitorum* dienende ähnliche Stücke an. Das vordere Ende der Reihe dieser Knorpel steht ferner mit dem Schedel beständig durch einen eigenen Sche-

2) Z. B. bei Scyllium Edwardsii. Die Hand der Scyllien erinnert lebhaft an diejenige der Cetaceen.

delflossenknorpel [3]) in Verbindung. Dieser ist dem *Processus frontalis anterior* neben der Nasencapsel eingelenkt und von ihm aus hinterwärts gerichtet, um mit den *Cartilagines carpi* eine Reihe zu bilden. Durch diese Ausdehnung der *Ossa carpi* nach hinten und nach vorne, und die Menge der an sie angehefteten Phalangen gewinnt der ganze Körper der Rochen seine eigenthümliche scheibenförmige Gestalt [4]). — Eine Eigenthümlichkeit der Familie der Myliobatides [5]) ist noch die, dass die Elemente ihrer Vorderextremität in einem, aus zwei ganz discreten Seitenschenkeln bestehenden, Bogen, der vom Schedelflossenknorpel der einen Seite zu dem der anderen Seite reicht, vor dem Schedel, so wie vor und über den Nasencapseln sich fortsetzen. Jeder dieser Bogen ist mit gegliederten Flossenstrahlen besetzt. — Die in vielfachen Reihen stehenden *Phalanges digitorum* der Rajidae zerfallen gewöhnlich in zwei Abtheilungen; die der ersten sind einfach; in der zweiten finden sich mehre Reihen gespaltener oder doppelter *Phalanges*. — Die gelben Faserstreifen der Squalidae und Holocephali sind ganz abortiv oder fehlen vollständig.

§. 44.

Was die übrigen Ordnungen der Fische anbetrifft, so ermangeln wenige unter ihnen der Vorderextremitäten; unter denen, welche keine Brustflossen besitzen, wohin namentlich die Symbranchii, die Gattung Muraenophis, die Syngnathi ophidii, die Pleuronectiden-Gattung Achirus gehören, kömmt den meisten aber ein Schultergürtel zu. Dieser ist bald stark entwickelt, wie bei Achirus, Symbranchus [1]), bald auf zwei äusserst feine Gräthen reducirt, wie bei Muraenophis [2]). Fische, welche im ausgewachsenen Zustande der Brustflossen ermangeln, können solche in früheren Ent-

---

3) Bei Narcine liegen zwischen dem Schedelflossenknorpel und der schnauzenförmigen Verlängerung des Schedels noch zwei kleine Knorpel. S. Henle, l. c. Tb. IV. Fig. 1.

4) Dass die Vorderflossen der Torpedines in einem gewissen Entwickelungsstadium, als vorne freie, unangewachsene, blos mit dem Schultergürtel verbundene flügelförmige Anhänge erscheinen, geht hervor aus den Mittheilungen von J. Davy, Philosoph. transact. 1834. p. 531. Tb. XXII. und Leuckart in Siebold Zeitschrift f. wissens. Zoologie. S. 259. Tb. XVI. Fig. 1. 2.

5) Eine Abb. s. b. Müller, Myxinoid. Tb. IX. Fig. 13. S. 174. Müller hat diese Bildung bei Myliobates und Rhinoptera beschrieben. Meine Darstellung beruhet auf Untersuchung von Aëtobatis Narinari.

1) Bei Symbranchus ist die *Scapula* klein; die *Clavicula* gross; die beiden *Claviculae* convergiren und verbinden sich, wie gewöhnlich, mit einander. Merkwürdig ist die Anwesenheit eines der Hinterhauptgegend des Schedels eingelenkten stielförmigen Knochens, der nach hinten gerichtet, dennoch die *Scapula* nicht erreicht und auch ausser mittelbarer Verbindung mit ihr bleibt.

2) Cuvier hat auf diese Gräthen, die den *Radii branchiostegi* an Feinheit nicht nachstehen, bereits aufmerksam gemacht. Sie berühren sich in der ventralen Mittellinie nicht.

wickelungsstadien besitzen [3]). — Ein Beispiel auffallender Asymmetrie gibt Solea monochirus ab, wo nur rechterseits eine Flosse entwickelt ist. — Bei den Ganoïdei und den meisten Teleostei hat die Anheftung des Schultergürtels am Schedel Statt; bei den Symbranchii, Muraenoïdei und Notacanthini ist er indessen weiter hinterwärts an Querfortsätzen der Wirbelsäule suspendirt.

Der Schultergürtel der Ganoïdei und Teleostei besteht aus paarigen Seitenschenkeln, welche in der ventralen Mittellinie meist durch Ligament, selten durch Naht unter einander verbunden sind [4]). Die Zusammensetzung jedes Bogenschenkels geschieht meistens durch drei Knochenstücke, von denen das oberste oder dorsale eine *Omolita* [5]), das mittlere eine *Scapula* [6]) und das ventrale eine *Clavicula* [7]) darstellt. Diese Knochen sind gewöhnlich durch Faserbänder unter einander verbunden.

Die *Omolita* lehnt sich in der Regel mit zwei Zinken an den Schedel; die obere Zinke ist dem *Os occipitale externum*, die untere dem *Os mastoïdeum* angeheftet. Seltener fehlt die Spaltung in zwei Zinken und der ungetheilte Knochen bewirkt die Fixation am Schedel [8]).

Die *Scapula* setzt, vom vorigen Knochen aus, den Gürtel abwärts fort.

Die *Clavicula* ist immer das beträchtlichste Segment und verbindet sich in der ventralen Mittellinie des Körpers mit derjenigen der anderen Seite, meist durch Ligament, selten durch Naht, wie z. B. bei Platycephalus, bei vielen Siluroïden und Loricarinen [9]). — Indem sie sehr häufig in zwei Knochenblätter sich spaltet, bildet sie eine nach hinten geöffnete Rinne zur Aufnahme von Muskeln. Von ihrer Verbindungsstelle mit der *Scapula* aus, erstreckt sich häufig zum *Os occipitale basilare* ein straffes cylindrisches Faserband, das eine feste Anheftung derselben an den Basilartheil des Schedels bewirkt [10]).

Vom oberen Theile der *Clavicula* geht gewöhnlich ein hinterwärts und abwärts gerichteter Knochen ab, der bisweilen fehlt [11]) und bei anderen Fischen

---

3) Nach den Beobachtungen von Fries gilt dies von sehr jungen Individuen von Syngnathus lumbriciformis (s. Wiegmann's Archiv 1838. 1. S. 252. Tb. VI. Fig. 7. 8.

4) Bei Accipenser liegt über der Verbindungsstelle der beiden *Claviculae* eine eigenthümliche unpaare Ossification, welche, wol mit Unrecht, einem Sternum verglichen ist.

5) *Omolita Geoffroy; Omoplata Bakker; Suprascapulare Cuvier.*

6) *Scapula Cuvier; Omoplata Geoffroy; Acromion Bakker.*

7) *Clavicula Gouan, Geoffroy, Meckel, Agassiz. Coenosteon Bakker; Humerus Cuvier.*

8) Z. B. bei Chironectes, Cyclopterus, Liparis, Pterois.

9) Z. B. bei Aspredo, Hypostoma.

10) Z. B. bei Macrodon, Tetragonopterus, Megalops.

11) Z. B. bei Silurus, Anguilla, Symbranchus, Cotylis.

Das **Zungenbein** haftet mit seinem obersten Segmente an dem unteren Ende des *Os temporale* oder an dem *Os symplecticum* [1]). Sein Bogen ist in der Regel weiter, als der der folgenden Kiemenbogen. Jeder seiner Schenkel besteht gewöhnlich aus vier Gliedern, von welchen das mittelste am längsten zu sein pflegt [2]). Das oberste derselben, das die Anheftung an das Kiefer-Suspensorium besorgt, ist bei den Teleostei unter dem Namen des *Os styloïdeum* bekannt, bleibt oft knorpelig und verkümmert selbst nicht selten. Das unterste, gleichfalls kurze Segment legt sich meist an dasjenige des ersten Kiemenbogens und an die vorderste *Copula*. Dies unterste Segment besteht bei vielen Teleostei aus zwei über einander liegenden Knochenstücken. Mit sehr wenigen Ausnahmen, zu denen namentlich die Ganoïden, unter Ausschluss von Lepidosteus, so wie die Gattung Muraenophis gehören, geht von der Verbindungsstelle der beiden Bogenschenkel ein vorwärts gerichtetes Knochenstück: *Os linguale s. entoglossum* ab, das der Zunge zur Grundlage dient. — Von der unteren Seite jedes Endgliedes tritt meistens eine Sehne ab. Die Sehnen beider Seiten dienen zur Befestigung eines unpaaren, verschieden gestalteten Knochenstücks: des Zungenbeinkiels, der die Bestimmung hat, die beiden zum Zungenbeine tretenden *M. M. sternohyoïdei* zu trennen und ihre Ansatzflächen zu vergrössern. Dies nicht selten fehlende Knochenstück ist bei Polypterus durch paarige Stücke vertreten, deren jedes von dem Ende eines Schenkels ausgeht.

Mit Ausnahme einiger Ganoïden haftet an dem mittelsten Segmente ein verschiedentlich entwickeltes System von Knochenstrahlen: *Radii branchiostegi* [3]). — Gewöhnlich durch eine Hautverdoppelung, zwischen welcher Muskelfasern verlaufen, zusammengehalten (*Membrana branchiostega* [4]) tragen sie zur Umschliessung der Kiemenhöhle wesentlich bei. Diese Function tritt am entschiedensten da hervor, wo die Kiemenhöhle, sehr weit ausgedehnt, nur durch einen engen Spalt sich öffnet, wie z. B. bei Muraenophis, wo auch dieselbe fast allseitig von den langen dünnen Strahlen umschlossen wird, die übrigens hier ausnahmsweise des un-

---

1) Bei Accipenser geht es vom oberen Theile, bei Spatularia vom unteren Ende des *Os symplecticum* aus.

2) Bei Accipenser sind nur drei Segmente vorhanden; bei Polypterus, Lepidosteus, Amia, bleibt das oberste knorpelig; überhaupt ist die Anzahl der Segmente bei den Teleostei nicht constant.

3) Diese Strahlen sind sehr verschieden ausgebildet, daher von der systematischen Zoologie zur Charakteristik der Fische vielfach benutzt. Bei den Aalen sind sie stark gekrümmt und geschwungen. Bei Tetrodon ist der erste von enormem Umfange. Bei Lophius sind sie sehr lang.

4) Die *Membranae branchiostegae* beider Seiten stehen in der ventralen Mittellinie gewöhnlich durch einen schmalen *Isthmus* mit einander in Verbindung. Bei den Mormyri fliessen sie in ihrer ganzen Breite in einander, so dass ein unpaarer Vorhang entsteht der bis zum Schultergürtel hinreicht.

ittelbaren Zusammenhanges mit den Zungenbeinbogen ermangeln. Bei tularia werden die Strahlen durch eine dem Kiemendeckel ähnliche Platte präsentirt und bei Polypterus geht vom Zungenbeine [5]) eine der Strahlen mangelnde *Membrana branchiostega* ab.

§. 42.

Die dem Zungenbeine nach hinten sich anschliessenden Bogen liegen eistens unterhalb des Schedels, seltener, wie bei vielen Malacopterygii odes, weiter nach hinten gerückt unter dem vordersten Abschnitte der Wirbelsäule. Die Anzahl dieser Bogen beläuft sich gewöhnlich auf fünf, on welchen die vier vordersten die eigentlichen Kiemenbogen, *Arcus branchiales* darstellen, der hinterste aber, weil er bei vorgeschrittener ntwickelung der Fische in der Regel keine Kiemenblätter stützt, sondern ur zur Umgürtung des unteren Theiles des Schlundkopfes verwendet ist, ls unterer Schlundkiefer: *Os pharyngeum inferius* bezeichnet wird. Bei Polypterus fehlt dieser fünfte Bogen ganz; bei Rhinocryptis kommen permanirend sechs Bogen vor, und bei Lepidosiren fungirt der fünfte und ste als Kiemenbogen.

Sämmtliche Bogen umgürten die Schleimhaut der Rachenhöhle auswendig unmittelbar. Nur sehr selten stehen die Kiemenbogen mit der die Rachenhöhle auskleidenden Schleimhaut ausser eigentlicher nächster Verindung. So erscheinen sie bei Muraenophis als zarte Stäbe, welche zwichen der Muskelschicht der Rachenhöhle, deren Schleimhaut bis auf kleine nde, die Stelle der sonst langen Interbranchialschlitze vertretende Oeffungen undurchbohrt ist, gelagert sind. Bei den meisten Fischen sind Fortsetzungen der Rachenschleimhaut, wenigstens längs bestimmter Segmente der Kiemenbogen, mit der soliden Substanz der letzteren ganz inig verwachsen. Wenn bei ihnen gewisse Segmente der Bogen die weien Interbranchialschlitze unmittelbar begrenzen, so kann es den Anschein gewinnen, als würde die Continuität der Rachenwände von diesen Hartchilden durchbrochen. Dies ist aber nicht der Fall, denn die gewöhnlich us Stacheln, Tuberkeln, zahnartigen Gebilden bestehenden inneren Ueberzüge der die Brücken zwischen den Interbranchialschlitzen bildenden Segmente der Kiemenbogen sind die eigentlichen Fortsetzungen der Rachenschleimhaut, welche selbst brückenartig zwischen den Interbranchialschlitzen ich hindurchziehen und von den Kiemenbogen, mit denen sie oft sehr innig verwachsen sind, nur eine feste Unterstützung erhalten.

Die Zahl der Segmente, welche einen einzelnen Kiemenbogenschenkel bilden, ist nicht gleich; für die letzten Bogenschenkel pflegt sie geringer u sein, als sie für die vorderen es ist. Jeder Schenkel der drei vordersten

---

5) Abbild. des Zungenbeines und Kiemenbogengerüstes von Polypterus, s. b. Müller, Bau und Grenzen der Ganoïden. Tb. 1.

durch einen Fortsatz vertreten wird [12]). Er bleibt selten einfach [13]); indem früher oder später gewöhnlich ein zweiter Knochen ihm sich anschliesst. Diese Knochen betrachtet Cuvier als analog dem *Os coracoïdeum* [14]). Sie bieten, in Betreff ihrer Ausdehnung und Verbindungen, grosse Verschiedenheiten dar. Häufig sind sie nur kurz und enden frei, eingesenkt in die Masse des Ventraltheiles des Seitenmuskels oder oberflächlicher unter der Haut. Bei einigen Teleostei sind sie aber lang, reichen weit nach hinten und stehen selbst mit dem Beckenknochen in Verbindung [15]); bei anderen erstrecken sie sich sogar bis zu den Trägern der Afterflosse [16]) und sind dann oft nicht platt, sondern cylindrisch oder prismatisch.

Die eben geschilderten Verhältnisse des Schultergürtels erfahren mannichfache Modificationen, welche sowol die Anzahl der ihn zusammensetzenden Knochen, als auch die Art ihrer Verbindung mit dem Schedel und der Wirbelsäule betreffen. Bei Silurus liegt oberhalb der *Clavicula* nur ein einziger Knochen [17]), der durch zwei Zinken mit dem Schedel und durch einen dritten Fortsatz mit einem *Processus transversus* des ersten Wirbels in Verbindung steht. — Bei Batrachus ist die *Clavicula* jeder Seite durch zwei discrete cylindrische Knochen an dem Schedel befestigt; der vordere bewirkt ihre Verbindung mit dem *Os mastoïdeum*; der hintere und tiefere mit der Seite der *Crista occipitalis*. — In sehr eigenthümlicher Weise bilden bei den Loricarinen die *Claviculae* beider Seiten, ein nur in der Mitte offenes knöchernes *Septum* zwischen der Kiemen- und Rumpfhöhle.

Bei den meisten Fischen folgen auf die *Clavicula* zwei Reihen von Knochen, welche in ihren näheren Verhältnissen ausserordentlich zahlreiche Verschiedenheiten darbieten und die mannichfachsten Deutungen erfahren haben, insgesammt aber nur die Hand der Fische zu repräsentiren scheinen. Diejenigen der obersten Reihe, welche unmittelbar der *Clavicula* sich anschliessen, entsprechen den *Ossa carpi*; die der zweiten Reihe aber den *Ossa metacarpi*. Ein der *Regio carpi* angehöriges Element erstreckt sich sehr häufig [18]) längs jeder *Clavicula* bis zur Vereinigungsstelle

---

12) Z. B. bei Hypostoma.

13) Z. B. bei Chironectes, Batrachus, Liparis, Cyprinus.

14) *Os coracoïdeum Geoffroy.*

15) Diese Thatsache ist zuerst durch Geoffroy hervorgehoben (Philosoph. anatomique p. 460 sqq.). Bei Mugil cephalus schliesst an den obersten schuppenförmigen Knochen ein zweiter, langer cylindrischer Knochen sich an, der an das hintere Ende des Beckenknochens sich anheftet.

16) Z. B. bei den Arten der Gattung Amphacanthus, bei Argyreiosus u. A.

17) Die *Omolita* fehlt überhaupt häufig als discretes Stück z. B. bei Lepidosteus.

18) Z. B. bei Balistes, bei Silurus glanis, bei Zeus faber.

dieses Knochens mit dem der entgegengesetzten Seite, steht auch nicht selten, wie z. B. bei Loricarinen und Siluroïden durch Naht mit der vor ihr gelegenen *Clavicula* in Verbindung. Die Anzahl der *Ossa metacarpi* beläuft sich nicht selten auf fünf, wodurch dem numerischen Typus der höheren Wirbelthiere entsprochen wird. Doch ist die angegebene Zahl bei weitem nicht für alle Fische normirend. Form und Ausdehnung dieser *Ossa metacarpi* sind ebenfalls sehr vielen Variationen unterworfen; durch Länge und etwas cylindrische Form ähneln sie denen der höheren Wirbelthiere am meisten bei den Pediculati und bei Polypterus. Die *Regio metacarpi* bleibt unentwickelt bei den Siluroïden und Loricarinen. — Den Enden dieser *Ossa metacarpi* sind, als den Fischen durchaus eigenthümliche Elemente, welche die Stelle der *Phalanges digitorum* functionel vertreten, ohne ihnen morphologisch irgend zu entsprechen, die Flossenstrahlen [19]) angefügt. Diese Flossenstrahlen verhalten sich ihrem Baue nach, durchaus wie die der unpaaren Flossen, welche eben den Fischen eigenthümliche Elemente sind; ihre Grundlagen, werden, gleich denen der unpaaren Flossen, von einigen Fischen in frühen Lebensstadien, abgeworfen; sie erhalten bei anderen, gleich den unpaaren Flossen, nicht von den zunächst gelegenen Spinalnerven, sondern aus der Bahn des *Ramus lateralis N. trigemini* ihre Hautnerven [20]). — Dass die soliden Elemente der Hand ausgebildet sind, und unmittelbar ohne vermittelnde Verbindung durch Vorderarm- und Oberarmknochen an den Schultergürtel sich anschliessen, darf, Angesichts vieler Thatsachen aus der Entwickelungsgeschichte der höheren Wirbelthiere, nicht befremden.

Was die Flossenstrahlen anbetrifft, so erscheint als Eigenthümlichkeit der meisten Siluroïden und Loricarinen die ungemeine Stärke und die bisweilen vorkommende zahnartige Bewaffnung des, auch wegen des Mechanismus seiner Einlenkung beachtenswerthen ersten Flossenstrahles [21]). — Abweichend von den Flossenstrahlen verhalten sich die sogenannten fingerförmigen Anhänge der *Triglae* und *Polynemus* dadurch, dass sie nicht, wie die übrigen, durch eine zusammenhangende Haut verbunden werden. — Wenn, wie dies bei den meisten Fischen der Fall ist, jeder Strahl aus zwei parallelen Stücken oder Hälften besteht, so kömmt es oft vor, dass die äussere Hälfte des einen Strahles mit der inneren Hälfte eines zunächst gelegenen Strahles durch ein an der Basis beider verlaufendes Ligament in Verbindung steht [22]).

---

19) Diese letzteren entsprechen demjenigen Segmente der Flosse der Chimären und Squalidae, das durch die gelben Faserstreifen eingenommen wird.

20) Z. B. bei den Gadoïden.

21) Eines der eigenthümlichsten Bildungsverhältnisse zeigt er z. B. bei der Gattung Aspredo.

22) Z. B. bei Cottus, *Synanceia*.

Unter den Dipnoi hat bei Lepidosiren die Verbindung des Schultergürtels mit dem Schedel durch Band Statt; der Schultergürtel wird durch zwei aus Knorpel und Knochensubstanz[23]) bestehende, unten ununterbrochen in einander übergehende Schenkel gebildet. Ein conischer Knorpel der von der Convexität jedes Schenkels ausgeht, gewährt der eigenthümlichen pfriemenförmigen Knorpelgerte, welche die Flosse repräsentirt, einen Stützpunkt. Bei Rhinocryptis[24]) findet sich zur Suspension des sonst übereinstimmend gebildeten Schultergürtels am Schedel eine eigene *Omolita*, so wie ein accessorischer vom Schedel ausgehender Knochen, der hinter dem Schultergürtel im Fleische liegt und mit ihm durch fibröse Haut in Verbindung steht. Der auch hier in einfacher Zahl vorhandene gegliederte Flossenstrahl ist in ganzer Länge mit knorpeligen Nebenflossenstrahlen besetzt. Auf sie folgt noch ein feiner Flossenbart, bestehend aus verklebten Fasern.

[Ueber die Vorderextremitäten der Fische vergleiche man: Carolus Mettenheimer, Disquisitiones anatomico-comparativae de membro piscium pectorali. Beroli 1847. 4. Von der Richtigkeit der abweichenden Deutungen der von mir als *Ossa carpi* und *metacarpi* bezeichneten Elemente habe ich mich nicht zu überzeugen vermocht.]

§. 45.

Der Hinterextremitäten oder Bauchflossen ermangeln sehr viele Fische und zwar sowol solche, welche keine Vorderextremitäten besitzen, als auch solche, denen diese zukommen. Sie fehlen namentlich Branchiostoma, den sämmtlichen Marsipobranchii, den Malacopterygii apodes, den Plectognathi Gymnodontes und Ostraciones, den Ophidini, den Lophobranchii und einzelnen Repräsentanten anderer Familien z. B. Anarrhichas, Xiphias, Ammodytes. Die Lage der Hinterextremitäten ist sehr verschieden. Sie sind bald den Vorderextremitäten unmittelbar angefügt, bald etwas entfernter von ihnen gelegen, bald an die Grenze der Schwanzgegend gerückt. Die Fische heissen, je nach der Lage derselben: Pisces jugulares s. subbrachii, Pisces thoracici und Pisces abdominales. — Das Becken der Fische ermangelt jeder Verbindung mit der Wirbelsäule. Bei den Elasmobranchii liegen die Hinterextremitäten immer am Bauche vor dem After. Bei den Plagiostomi besteht das Beckengerüst in einem einfachen queren Knorpelbogen. Dieser trägt jederseits ein *Os tarsi*, an welchem die Flossenstrahlen, gewöhnlich mit Ausnahme eines einzigen, der unmittelbar am Becken haftet, befestigt sind; letztere sind bei den Haien in wenigen, bei den Rochen in zahlreicheren Reihen vorhanden. Bei den männlichen Elasmobranchii befestigen sich an den hinteren Enden der beiden *Ossa tarsi* eigenthümliche

23) Abb. bei Bischoff. Tb. 2. Fig. 4.
24) Abb. b. Peters, Müller's Arch. 1845. Tb. 2. Fig. 2.

zangenartige äussere Begattungsorgane. Bei den Chimären besteht das Becken, das auch durch seine Form verschieden ist, aus zwei Seitenhälften. Als *Os tarsi* erscheint ein rundlicher Knorpel, an dem dann die knorpeligen Flossenstrahlen befestigt sind. Am freien Ende finden sich wieder die gelben Hornstreifen.

Bei den Ganoïden, welche gleichfalls sämmtlich Pisces abdominales sind, besteht das Becken aus paarigen Seitenstücken. Bei Accipenser und Polypterus schliesst sich an dasselbe eine Reihe von *Ossa metatarsi*. An diesen haften die Flossenstrahlen.

Was die Teleostei anbetrifft, so besteht ihr in seinen Formverhältnissen sehr variirendes [1]) Becken gewöhnlich aus zwei in der Mittellinie in mehr oder minder weiter Ausdehnung durch Syndesmose bald loser, bald inniger verbundenen Seitenhälften. Selten sind diese Seitenstücke in der Mittellinie unverbunden und weiter von einander getrennt [2]). Nur bei den Loricarinen (Hypostoma) kömmt eine Zusammensetzung jeder Beckenhälfte aus zwei Stücken dadurch zu Stande, dass seitlich ein schräg vorwärts zur Seitenwand des Bauches gerichteter Knochen von dem Hauptstücke abgeht. Bei den Balistes ist das Becken durch einen einfach, mit seinem Vorderrande zwischen den beiden *Claviculae* eingekeilten, unpaaren, säbelförmigen Knochen vertreten, der keine Spuren einer Entstehung aus paarigen Seitentheilen zeigt, auch am freien Ende keine Flossenstrahlen, sondern nur einen von Hautincrustationen überzogenen kurzen Zapfen trägt [3]). Bei allen Teleostei sind die Flossenstrahlen dem Becken unmittelbar angefügt.

Das eigenthümliche Bauchschild der Cyclopoden entsteht entweder allein durch die beiden Beckenknochen und die diesen angefügten Flossenstrahlen, wie z. B. bei Cyclopterus und Liparis oder unter Theilnahme der Vorderextremitäten, und wird hinten durch die in Form eines Bogens angeschlossenen Schenkel des Beckengerüstes ergänzt. So bei Cotylis, wo den Schenkeln des Beckengerüstes nur sehr feine und durch einen häutigen Saum verbundene Flossenstrahlen angefügt sind.

Bei den Dipnoi sind die von einem einfachen Beckenstücke ausgehenden beiden Strahlen ähnlich gebildet, wie an den Vorderextremitäten; bei

---

1) Bei Zeus faber besteht er z. B. aus zwei verticalen, eng an einander gefügten Hälften; bei Hypostoma, Loricaria u. A. aus zwei breiten, horizontalen, zu einer beträchtlichen Platte verbundenen Stücken.

2) Z. B. bei Belone, Exocoetus, Anableps, Lophius.

3) Der lange, vorne zwischen den *Claviculae* eingekeilte, hinten vor dem After frei vorragende Knochen der Balistes ist vielfach als ein Brustbein gedeutet worden. Da die Hinterextremitäten der Plectognathi, sobald sie überhaupt vorhanden, wie bei Triacanthus, nicht abdominal sind, so ist mir die Deutung jenes Knochens als Beckenknochen sehr wahrscheinlich. Beobachtungen über die Entwickelung der Balistini müssen ergeben, ob derselbe *transitorische* Flossen trägt, oder nicht.

Lepidosiren ist ein einfacher gegliederter Knorpelstrahl vorhanden, bei Rhinocryptis besitzt er eine Strecke weit Nebenstrahlen und einen Hautsaum.

V. Von den unpaaren Flossen.

§. 46.

Das System der unpaaren Flossen, dessen einzelne, meist unterbrochene Segmente, unter den Benennungen der Rückenflosse, Schwanzflosse und Afterflosse bekannt sind, würde, bei mangelnder Unterbrechung und bei weit vorwärts gerücktem After, eine freie und zusammenhangende Umgürtung der Kanten des ganzen Körpers, mit Ausnahme der Kiemenhöhlengegend, bilden. Die Betrachtung der perennirenden Verhältnisse einzelner Fische z. B. vieler Pleuronectides, die Wahrnehmung [1]), dass bei manchen anderen, die nur einzelne Glieder des Flossensystemes besitzen, diese die allein vollständig entwickelten Ueberreste einer in der Anlage vorhanden gewesenen Flosse von der angegebenen Ausdehnung sind, unterstützen die Auffassung, dass die Bildung einer zusammenhangenden, die äussersten Kanten des Wirbelsystemes frei umgürtenden Flosse wesentlich im architectonischen Plane der Fische liegt.

Perennirend erscheint sie in solcher Ausdehnung nur selten z. B. bei Branchiostoma, einigen Blennioïdei, Pleuronectides, Muraenoïdei; bei den meisten Fischen ist sie in einzelne, wenigstens äusserlich getrennte Segmente zerfallen. Nur bei Wenigen, z. B. bei Cristiceps, bei Lophius und einigen Pleuronectes erheben sich Flossenstrahlen auch noch von der Oberfläche des Schedels.

Die unpaaren Flossen besitzen anscheinend immer mehr oder minder solide Elemente. Bei Branchiostoma sitzen auf dem vom Wirbelsysteme senkrecht aufsteigenden fibrösen Blatte hinter einander gestellte Strahlen

---

1) Vgl. hierüber C. E. v. Baer, Entwickelungsgeschichte der Fische. S. 23. u. 37. B. Fries, in Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 1838. 1. S. 256. C. Vogt, Embryol. des Salmones. p. 134. — Baer beobachtete bei jungen Cyprinen nach dem Ausschlüpfen eine zusammenhangende Flosse, die vom Nacken um die Schwanzspitze bis zum After und sogar vor diesem weg am Bauche hin sich erstreckt. Sie hat an der Stelle, wo der After sich bildet, eine Kerbe. Die einzelnen perennirenden Flossen entstehen so, dass in der primären zusammenhangenden häutigen Flosse für jene Knorpelstrahlen sich bilden, während in den Intervallen die Haut schwindet. — Fries machte die interessante Beobachtung, dass bei ganz jungen Individuen von Syngnathus lumbriciformis eine Schwanzflosse vorhanden ist, die ganz dieselbe Bildung und Form, wie beim Aal besitzt und als eines ihrer vorzüglichsten Bewegungsorgane dient. — Vogt fand, dass die einzelnen Flossen bei Coregonus, mit Einschluss der Fettflosse, aus einer zusammenhangenden embryonalen Flosse durch secundäre Gliederung entstehen.

bestehend aus röhrigen Capseln, die in zwei symmetrischen Seitenhälften eine consistentere Masse und eine Flüssigkeit enthalten. Die Strahlen erreichen das freie Ende der Flosse nicht [2]. — Bei Petromyzon bestehen die soliden Elemente in dünnen, biegsamen, am Ende gabelförmig gespaltenen Strahlen.

Bei den Elasmobranchii, Ganoïdei und Teleostei besitzen die Flossen nicht nur selbst solide Grundlagen in ihren Strahlen, sondern diese erhalten, wenigstens so weit sie der Rücken- und Afterflosse angehören, noch eigene, dem Wirbelsysteme angefügte solide Stützen in den **Flossenträgern**, während die Strahlen der Schwanzflosse den von den Wirbelkörpern ausgehenden, meist plattenförmig verbreiterten Fortsätzen unmittelbar angefügt zu sein pflegen. Die verschiedene Art der Anfügung der Flossenträger an das Wirbelsystem erscheint meist durch das verschiedene Verhalten der soliden auf- und absteigenden Elemente der Wirbelbogen bedingt. Wenn die letzteren in ganzer Höhe und Tiefe, ohne durch häutige Interstitien von einander getrennt zu sein, sich unmittelbar an einander fügen, liegen die Flossenträger jenseits ihrer freien Enden; wenn die einzelnen Wirbelbogenelemente dagegen durch membranöse Interstitien von einander getrennt werden, reichen die Flossenträger in der Regel, eingeschlossen zwischen den häutigen Blättern, mehr oder minder weit in die Zwischenräume der Wirbelbogenstücke hinab und erhalten die Benennung: *Ossa interspinalia* [3]. — Wenn bei den Ganoïdei und Teleostei solche *Ossa interspinalia* häufig ohne entsprechende Flossenstrahlen beobachtet werden, so erklärt sich dies mit Wahrscheinlichkeit aus der, dem individuellen Plane solcher Thiere angemessenen, blos partiel erfolgten, vollständigen Entwickelung der ursprünglich weit ausgedehnten Anlage des Flossensystemes.

Bei den Elasmobranchii und bei Accipenser liegen die Flossenträger am Rücken über, an der ventralen Seite unter den freien Enden der Wirbelbogen, durch fibröses Gewebe an dieselben eng angeheftet. Jeder wirkliche Flossenträger besteht entweder aus einem einzigen Knorpelstücke, wie bei Chimaera, oder aus mehren über einander gelagerten Stücken, wie bei den Elasmobranchii und bei Accipenser. Bei den Teleostei sind die Flossenträger selten den freien Enden der Wirbelbogenelemente angefügt, wie bei einigen Siluroïden und Loricarinen [4]. Meist liegen sie, als *Ossa interspinalia*, mehr oder minder tief hinabreichend, zwischen den, in Gestalt einfacher Dornen verlängerten, Bogenschenkeln, eingeschlossen von den beiden

2) Vgl. Müller, Abh. d. Berl. Acad. d. Wissensch. Berl. 1844. S. 85. Tb. 1. — Nicht ganz übereinstimmend äussert sich Quatrefages (l. c.)

3) Dass diese *Ossa interspinalia* nicht dem Wirbelsysteme, als solchem angehören, hat Cuvier gegen Geoffroy und Andere, die diesem gefolgt sind, nachgewiesen. Hist. natur. d. poissons. T. 1. p. 365.

4) Z. B. bei Aspredo, bei Hypostoma u. A.

Lamellen der diese trennenden fibrösen Membran. Oft liegen mehre Flossenträger zwischen je zwei Wirbelbogenelementen [5]. — Bei einzelnen Teleostei, deren After mehr oder minder weit vor dem Anfange der Schwanzgegend gelegen ist, erscheinen auch viele Träger der Afterflosse nicht zwischen die vereinigten absteigenden Bogenschenkel geschoben, sondern vor ihnen liegend [6]. — Sehr häufig kommen Flossenträger ohne entsprechende Flossenstrahlen vor; sie haben dann oft, wenn gleich nicht immer die, auch wirklichen Flossenträgern bisweilen zukommende, Bestimmung [7]) Knochenschilder der Haut zu stützen. — In Bezug auf ihre Formen, ihre Ausdehnung und ihr näheres Verhalten zu den Bogenelementen verhalten sich die Flossenträger äusserst verschieden.

Bisweilen sind sie den Bogenelementen durch Naht verbunden [8]). Bisweilen bilden die unteren Flossenträger durch gegenseitige Anlagerung ein festes *Septum* zwischen den beiden Körperhälften längs der Schwanzgegend [9]).

Eine Verwachsung mehrer Flossenträger mit einander zu einem starken abwärts und bogenförmig vorwärts gerichteten Knochen findet häufig besonders bei Fischen mit schmalem, seitlich comprimirtem Körper, an der unmittelbaren hinteren Grenze der Rumpfhöhle Statt, welche durch ihn von der Caudalgegend geschieden wird [10]). — Eine Verwendung dieses Flossenträgers zur Bildung einer die Aufnahme des hintersten Endes der Schwimmblase besorgenden Höhle kömmt bei einigen Arten der Gattung Pagellus vor [11]). — Eigenthümlich sind die bei einigen Squamipennes und Scomberoïden vorkommenden Auftreibungen einzelner *Ossa interspinalia* [12]) — Bei der Gattung Echeneis werden die Flossenträger, nebst ihren

---

5) Z. B. bei Pleuronectes platessa; bei Zeus faber; bei Notopterus Bontianus die Träger der Afterflosse. — In Bezug auf die Ossification der Flossenträger mag beiläufig bemerkt sein, dass bei Pleuronectes platessa eine corticale Knochenscheide um einen centralen Knorpel vorhanden ist.

6) Z. B. bei Pleuronectes, Brama Raji, bei welchem letzteren Fische diese vordersten Flossenträger durch unregelmässige Lage und theilweise Verschmelzung noch sich auszeichnen.

7) Bei Hypostoma gehen für diesen Zweck eigene Seitenfortsätze von den Flossenträgern ab. — Flossenträger, in Gestalt einfacher Knorpelstücke kommen auch bei Haien ohne entsprechende Flossen vor, z. B. bei Squatina vor der ersten und zwischen beiden Rückenflossen.

8) Z. B. bei Hypostoma. — 9) Z. B. bei Vomer Brownii.

10) Z. B. bei Zeus faber, wo drei Flossenträger vollständig verschmolzen sind und auch die nächst hinteren verschmolzenen Flossenträger diesen sehr innig sich anschliessen.

11) Z. B. Pagellus calamus, penna. (Cuv. et Valenc. Vol. VI. p. 209. Tb. 152.

12) Z. B. bei Ephippus gigas (S. Cuv. et Valenc. Vol. VII. p. 124.), bei Platax arthriticus, (ibid. VII. p. 230.), Hynnis goreensis (ibid. IX. p. 196.).

Strahlen, zur Bildung des zum Ansaugen bestimmten Kopfschildes verwendet [13]).

Zwecks Einlenkung der Flossenstrahlen besitzen die Flossenträger an ihren freien Enden passende mechanische Einrichtungen, die wieder mannichfach sind. Der Flossenträger ist, in so ferne er der Einlenkung eines Flossenstrahles dient oft, z. B. bei Cyprinus, aus zwei, durch Symphyse verbundenen, trennbaren Stücken gebildet. Eine am Ende des oberen Stückes befindliche Gelenkgrube nimmt ein aus zwei Seitenhälften bestehendes Gelenkknöchelchen auf, dessen obere rundliche Erhabenheiten den Vertiefungen an der Basis des Flossenstrahles entsprechen. — Ein Flossenstrahl kann aber auch an zwei Flossenträgern zugleich eingelenkt sein, wie das oft rücksichtlich der harten, einfachen Strahlen vorkömmt. —

Die **Flossenstrahlen** [14]) selbst sind verschieden gebauet. Entweder sind sie durchgängig einfache spitze Knochen; oder sie besitzen zwei seitliche Hälften, deren Basis knöchern zu sein pflegt, während sie weiterhin aus gegliederten, weichen, oft ramificirten Hornstreifen bestehen. — Die Grundlage der bei den Salmones, bei vielen Characini, bei den Siluroiden u. s. w. vorkommenden **Fettflosse** bilden zu Faden eng verbundene Fasern.

---

13) S. Abb. bei Rosenthal, Ichthyotomische Tafeln. Das Schild besteht aus Querstäben (Flossenträgern) und zwischen diese eingeschobenen Stücken (Flossenstrahlen).

14) Auf diesen Verschiedenheiten in der Bildung der Flossenstrahlen beruhet die Sonderung der Knochenfische in Acanthopteri und Malacopteri. Die letztere Benennung erhalten diejenigen Fische, deren sämmtliche Flossenstrahlen gegliedert sind, während bei den Acanthopteri, neben solchen, auch einfache, ungegliederte stachelförmige Strahlen vorkommen. Müller hat die herkömmliche Unterscheidungsweise zwischen Acanthopteri und Malacopteri modificirt und zählt zu den Acanthopteri auch diejenigen Fische, welche einen ungegliederten ersten Strahl der Bauchflosse besitzen. — Bei manchen Ganoïden, z. B. bei Lepidosteus ist der vordere Rand der Flossen oder der erste Strahl mit stachelartigen Schindeln (*Fulcra*) besetzt. — S. darüber Müller, Ganoïden. S. 35. — Bei Polypterus sind die abgesonderten Rückenflossen sehr merkwürdig gebildet, indem sie aus einem Flossenstrahle und aus einer fahnenartig davon ausgehenden Reihe von Nebenstrahlen bestehen.

Zweiter Abschnitt.

Von den äusseren Hautdecken und dem peripherischen Nervenskelet.

§. 47.

Die äusseren Hautdecken bieten eine äusserst reiche und bunte Mannichfaltigkeit der Bildungsverhältnisse dar, welche bedingt wird theils durch die verschiedene Dicke der *Cutis* und der unter ihr abgelagerten Blasteme theils durch die An- oder Abwesenheit von Hartgebilden, welche oft zu einem mehr oder minder dicken Panzer zusammengefügt sind. Zu letzteren gehören namentlich: die Schuppen, die, oft mit schmelzähnlichen Schichten überzogenen, Ossificationen, die verschiedenen Stacheln und Tuberkeln, welche sämmtlich rücksichtlich ihrer architectonischen Anordnung, ihrer Verwendung für die speciellen Zwecke des Thieres, so wie ihrer histologischen Differenzirung wieder eine unabsehbar grosse Mannichfaltigkeit des Verhaltens darbieten.

Die Dicke der *Cutis*, welche von den unterliegenden Muskeln gewöhnlich durch eine silberglänzende und pigmentirte Gewebsschicht getrennt wird, ist nicht nur bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Fische, sondern häufig auch an verschiedenen Stellen der äusseren Oberfläche desselben Thieres sehr verschieden. — Ein auffallendes Beispiel des Unterschiedes zwischen zwei Seiten des Körpers, in Bezug auf Pigmentirung und andere Verhältnisse, liefern die Pleuronectiden und besonders die Gattung Solea. — Die gewöhnlichen Bildungselemente der *Cutis* sind Fasern, dem Bindegewebe und dem elastischen Gewebe angehörig; meistens finden sich zwischen diesen, oder auch unter ihnen, in eigener Schicht, mit Fett, Lymphe, Elementarzellen, Pigmentzellen, mehr oder minder gefüllte Räume. In diesem subcutanen Blasteme, das oft auffallend dick ist, gleichwie in der *Cutis* selbst, vertheilen sich Blutgefässe. Bedeckt wird die *Cutis* meistentheils von einer Schicht Pigmentzellen. Oberflächlich liegt endlich die, aus verschiedenartig gestalteten Zellen, welche gewöhnlich nicht pflasterartig an einander liegen, gebildete *Epidermis* [1]). Interessant sind die temporären Verschiedenheiten, welche das Hautsystem mancher Fische, in Bezug auf Färbung und Exsudationen, darbietet. Bei manchen Cyprinen, bei Cottus und

---

1) Abgebildet bei Agassiz et Vogt, Anatomie des Salmones. Tb. O. Fig. 12. 13. Vogt hat l. c. p. 107. mit allem Rechte darauf aufmerksam gemacht, dass der die Hautoberfläche der Fische bedeckende Schleim aus dieser abgestossenen, beständig sich erneuernden *Epidermis* besteht. — Man sieht z. B. bei Petromyzon diese Zellen in den verschiedensten Entwickelungsstadien in dem Hautschleime.

anderen Knochenfischen männlichen Geschlechtes erscheint die Haut zur Begattungszeit schön pigmentirt; zugleich erheben sich bei manchen männlichen Cyprinen um dieselbe Zeit unter dem Epidermial-Ueberzuge der Schuppen Exsudationen, um derentwillen diese Fische als Perlfische bezeichnet werden.

Die am häufigsten vorkommenden derberen, der *Cutis* angehörigen Elemente sind die Schuppen [2]). Diese hinsichtlich ihrer Formen, ihrer Ausdehnung, ihrer Ausbreitung in der *Cutis* unendlich variirenden Hartgebilde liegen eingebettet innerhalb geschlossener Capseln oder Säcke, die von Fortsetzungen der *Cutis* gebildet werden. Die Haut, welche den Cutis-Sack bildet ist an ihrer freien Oberfläche oft äusserst zart und an der Schuppe angewachsen. Das Wachsthum der Schuppen geschicht theils von der Peripherie der ganzen Schuppe aus, theils an den Grenzen der einzelnen, durch Nähte von einander geschiedenen Stücke der Schuppen. Diese, wachsen auf Kosten des in den Nähten zwischen ihnen liegenden Blastemes. Die Nähte zeigen sich bald als vom Centrum gegen die Peripherie auslaufende Linien, bald quer verlaufend. An der Oberfläche der Schuppe gewahrt man oft, in dünner Schicht, ein von der *Cutis* gesondertes membranartiges Blastem, welches Erhabenheiten und Vertiefungen besitzt, die den eben so gerichteten Unebenheiten der Schuppe selbst entsprechen; an ihrer unteren Fläche zeigt sich ebenfalls häufig eine weichere Substanz von der Textur des Faserknorpels; beide oberflächlichen Lagen gehen an den Rändern der Schuppe bisweilen in einander über, sind auch von der eigentlichen Substanz der Schuppe an deren Rändern kaum zu sondern. — An den Flächen der Schuppen haftet sehr gewöhnlich eine aus mikroskopischen flachen, länglichen, zugespitzten Plättchen bestehende Materie, welche der Haut der Fische ihren Metallglanz verleihet. — Was die elementare Zusammensetzung der Schuppen anbelangt, so kommen unter und in ihnen oft eigenthümliche elliptische und auch viereckige Körper: die sogenannten Schuppenkörperchen vor.

Seltener lassen in ihnen strahlige Knochenkörperchen sich nachweisen [3]). In diesem Falle, wo sie also wirklich ossificirt sind, besitzen sie an ihrer Oberfläche oft eine härtere schmelzähnliche Schicht. Rücksichtlich ihres Vorkommens und ihrer Anordnung verhalten sich die Schuppen verschieden. Sie liegen bald verstreuet und einzeln in der *Cutis*, bald, und zwar

---

2) Bei den meisten Fischen decken sie einander Dachziegelförmig; bei manchen sind sie in der *Cutis* mehr verstreuet, wie bei den Aalen. Bei den Squamipennes sind Rücken- und Afterflosse fast vollständig mit Schuppen bekleidet. — Die Schuppen des Seitencanales sind vor den übrigen durch aufgesetzte, bisweilen ossificirte Röhren, durch ramificirte Canäle, bisweilen durch die Bildung von *Cristae* und dergl. sehr ausgezeichnet.

3) Z. B. bei Polypterus, Lepidosteus, Thynnus vulgaris u. A.

ist dieser Fall der häufigere, sind sie dachziegelartig über einander gelagert. Eigenthümlich verhalten sie sich bei Polypterus und Lepidosteus, wo sie in schiefen Binden stehen und wo die, eine Binde bildenden, Schuppen durch Gelenkfortsätze mit einander verbunden sind [4]). — Der freie Rand der Schuppen ist entweder ununterbrochen, oder gezähnelt und gewimpert. Hierauf beruhet die Unterscheidung der Schuppen in Cycloïd-Schuppen oder ganzrandige Schuppen und in Ctenoïd-Schuppen oder Kammschuppen.

Die Stelle der Schuppen wird bei vielen Fischen vertreten durch Ossificationen und Knochenschilder, welche z. B. bei den Accipenserini, bei einigen Cataphracti, einigen Siluroïdei, den Loricarini, bei vielen Plectognathi und bei den Lophobranchii angetroffen werden. Solche Ossificationen bilden oft einen zusammenhangenden Hautpanzer. Sie können aber auch blos einzeln und spärlich verstreuet in der sonst einfachen *Cutis* vorkommen. — Die Knochenschilder sind sehr gewöhnlich von einer harten, glatten, schmelzähnlichen Schicht an ihrer freien Oberfläche bedeckt. Die Art ihrer gegenseitigen Verbindung ist verschieden. Bisweilen, wie z. B. bei Ostracion, sind die polygonalen Knochen mosaikartig mit einander verbunden; bei Diodon sind es vertikale Stacheln die von horizontalen, in der dicken *Cutis* haftenden Grundlagen ausgehen. Bei manchen Rajidae kommen einzelne Stacheln vor, die in Bau und Entwickelung volle Uebereinstimmung mit den Zähnen besitzen. — Manche Fische sind mit eigenthümlichen Bewaffnungen versehen, welche über die Hautoberfläche hinausragen; so z. B. besitzen mehre Theutyi am Schwanze jeder Seite einen Stachel, der bei den Arten der Gattung Acanthurus beweglich ist.

[Die Haut der Fische und namentlich die Schuppen derselben sind Gegenstand vieler Forschungen gewesen. Schon Leeuwenhoek hatte mit derselben sich beschäftigt. S. Anatomia Lugd. Bat. 1687. 4. p. 56. p. 104 sqq. — Baster, Opera subseciva. I. III. Tb. 15. — Heusinger, Histologie. Bd. 2. S. 229. — Kuntzmann, in den Verhandl. d. Gesells. naturf. Freunde in Berlin. Thl. I. S. 269 ff. Mt. Abb. — Mandl, in den Ann. des scienc. natur. 1839. XI. p. 347. und XIII. p. 62. Agassiz, ebendaselbst. XIV. p. 97. — Peters in Müller's Archiv. 1841. p. CCIX. — Reiches Detail bei Agassiz, Poissons fossiles. — Alessandrini de intima squamarum textura piscium in d. Novi commentarii Acad. scientiar. Instit. Bononiens. 1849. Vol. IX. p. 371. (Cyprinus Carpio und Labrax lupus). — Williamson, On the microscopic structure of the scales and dermal theth of some Ganoïd. and Placoïd. fishes. Philos. Transact. 1849. Part II. p. 43. — Ueber Hautknochen: Müller, Myxinoïd. Thl. I. S. 63.]

§. 48.

Dem äusseren Hautsysteme innig verbunden ist ein System von Säckchen, Canälen, Röhren, welche an bestimmten Stellen der Hautoberfläche

---

4) *Z. B. Lota* vulgaris. Ophidium. — 5) Abgebildet bei Agassiz, Poiss. fossil.

nach aussen münden. Sie bilden das **Seitenporensystem** oder **Seitencanalsystem**. Dasselbe ist bei den meisten Fischen vorwaltend am Kopfe entwickelt. Weil die diesem Systeme angehörigen Gebilde häufig einen mehr oder minder flüssigen Inhalt besitzen und frei nach aussen münden, hat man sie lange Zeit für secernirend gehalten und sie als Schleimsäcke oder Schleimröhren bezeichnet. Bei dem ihnen zukommenden Reichthume an Nerven, welche aus den Bahnen des *N. trigeminus* und *N. vagus* hervorkommen, ist es sehr wahrscheinlich geworden, dass ihre wesentliche Bestimmung die sei, peripherischen Nervenausbreitungen eine Unterlage und Stütze zu gewähren. In Rücksicht hierauf könnten sie als ein **peripherisches Nervenskelet** aufgefasst werden. Die Anwesenheit dieses Systemes von peripherischen Gebilden gehört in den allgemeinen Bauplan der Fische und so verschiedenartig dieselben sowol in architectonischer, als in histologischer Beziehung angelegt sein mögen, so sind doch die Hauptglieder dieses Systemes auf bestimmte, in ihren Grundzügen in allen Fischgruppen gleichartig wiederkehrende Bahnen angewiesen. Diese Bahnen sind folgende: Von dem Vorderende der Kopfoberfläche aus erstrecken zwei Arme, welche gewöhnlich die Nasengrube ihrer Seite umfassen, sich hinterwärts; der eine liegt oberhalb; der andere unterhalb jeder Augenhöhle. Beide Arme vereinigen sich und setzen verbunden längs der Schläfengegend nach hinten sich fort, um hier durch eine quere Brücke mit denjenigen der entgegengesetzten Körperhälfte verbunden zu werden. Jedes Seitensystem erstreckt sich längs jeder Seite des Rumpfes, als eigentlich sogenannter Seitencanal, von vorne nach hinten und zwar meist bis zum Ende des Schwanzes. Die bei den einzelnen Gruppen der Fische vorkommenden Abweichungen von diesem typischen Verhalten beruhen: 1. auf mangelnder Entwickelung einzelner Arme; 2. in der Zugabe oft mächtig, selbstständig und eigenthümlich entwickelter accessorischer Elemente zu den typischen; 3. in Modificationen, die durch eigenthümliche Anordnung oder Entwickelung gewisser Körpertheile, z. B. in abweichender Stellung der Nase, in starker Entwickelung der Extremitäten, begründet sind.

Bei den Myxinoïden [1]) scheint nur der Rumpftheil dieses Systemes entwickelt zu sein; er beginnt entfernt von der Schnauze. Auf den Zwischenraum zweier *Ligamenta intermuscularia*, von dem 9ten an, bis zum Schwanzende hin, kömmt ein nach aussen mündender, runder, platter Sack. — Bei Petromyzon ist nur der vordere Theil entwickelt. Ein Bogen von

---

1) S. d. Abb. bei J. Müller, Myxinoïd. I. Tb. 1. Jeder Sack ist nach J. Müller von eigener muskulöser Haut umgeben. Die innere Oberfläche ist glatt. Die Säcke enthalten eine grosse Anzahl ovaler Körper, welche einen in unzähligen Windungen aufgewickelten Faden bilden. S. Müller, Eingeweide der Fische. S. 11.

Poren [2]) zieht hinter der unteren Hälfte des Maules sich hin; von jedem seiner Enden aus erstreckt sich ein Arm über, der andere unter der Augenhöhle nach hinten; letzterer setzt unterhalb der *Pori branchiales* bis zu deren hinterem Ende sich fort.

Bei den Elasmobranchii erfährt unter allen Fischen dies ganze System seine grösste und, je nach Verschiedenheit der grösseren Gruppen und Gattungen, am meisten individualisirte Ausbildung. Da die Nasengruben nach unten sich öffnen, haben auch die zu ihrer Umgürtung bestimmten Schenkel ihre Lage nicht an der Oberfläche, sondern an der Unterfläche des Kopfes; für die meist stark entwickelte Schnauze erstrecken sich Fortsetzungen des Apparates bis zu deren Vorderende; mit der von oben nach unten plattgedrückten Körpergestalt der Rochen und der enormen Entwickelung ihrer Extremitäten hangt es zusammen, dass bei ihnen der Rumpftheil des Seitencanales längs der Rückenfläche des Körpers nach hinten verläuft. Das ganze System von Gebilden zerfällt bei den Plagiostomen: 1. in Centralröhren und deren Aeste, ausgezeichnet durch Dicke ihrer Wandungen, und 2. in meist dünnwandige Gallert-Röhren. Beide pflegen nach aussen zu münden. Von beiden können noch 3. Systeme von Bläschen unterschieden werden, die mit ihnen nicht communiciren und auch keine nach der Oberfläche hin frei ausmündende Oeffnungen besitzen.

Die dickwandigen Centralröhren bilden das eigentliche Seitencanalsystem. Sie sind meistens von fibröser, bisweilen von knorpelähnlicher oder wirklich knorpeliger Textur und haben im Ganzen den typischen Verlauf. An der Oberfläche des Kopfes liegen ganz vorne Schenkel für die Schnauze oder die häutigen Bedeckungen anderer vor dem Schedel gelegenen Theile, ein unterer und oberer Augenhöhlenring, ein Schläfenfortsatz und eine Quercommissur in der Hinterhauptsgegend. Bald liegen sie loser unter der Haut, bald in tiefer eingefurchten Stellen der Schedeloberfläche, bald etwas vergraben in seiner Knorpelsubstanz. Der Rumpftheil ist eine Fortsetzung des Schläfentheiles. Die äusseren *Pori* sind, wie man namentlich bei den Rajidae sieht, nicht Oeffnungen der Hauptcanäle selbst, sondern die Enden von ihnen ausgehender Querschenkel. Stärkere, vom Rumpftheile ausgehende Seitenschenkel sind bei den Rajidae ausserdem für die Oberflächen der Brustflossen bestimmt [3]).

2) Die Poren führen in enge häutige Säckchen. Ihr Bau und die Beschaffenheit ihres Inhaltes sind mir nicht ganz klar geworden.

3) Eine gute Abb. des Verlaufes bei Torpedo findet sich bei Davy, Researches. Vol. I. Plate XI. Es ist wol ein Irrthum, wenn H. Müller (in Würzburg) S. 141. dieses System bei den nicht electrischen Rochen für unbekannt hält. Es ist dies dasjenige Röhrensystem, das, wie ich schon S. 51. der ersten Auflage bemerkt, bei einigen *Rochen* in kurzer Strecke durch den Schedelknorpel tritt, das den allgemeinen

An der unteren Fläche des Kopfes [1]) liegen die Bogenschenkel für die Nase und für die untere Fläche der Schnauze, welche sowol unter einander, als mit den dorsalen Röhren zu communiciren pflegen. Bei Acanthias z. B. erstreckt sich ein von der Schläfengegend absteigender Schenkel längs der Aussenseite der Kiefergegend vorwärts und spaltet sich in zwei gewundene, im Umkreise der Nase sich hinziehende Aeste: einen inneren und einen äusseren. Die inneren Aeste beider Seiten legen sich in der Mitte der Unterfläche der Schnauze dicht an einander; der äussere zieht sich um den Rand der Schnauze herum nach oben. Bei den verschiedenen Rochen ist dies System in seinen Grundzügen ähnlich, im Einzelnen sehr variabel ausgebildet. Die Fortsetzungen der Supraorbitalschenkel erstrecken sich vor dem Schedel z. B. bei mehren glatthäutigen Trygones in die Tiefe und communiciren so mit dem unter dem Kopfe gelegenen Röhrensysteme. Dies bildet reiche gewundene Geflechte unter der Haut der Nasenklappe, dann zwischen der Nasengrube und der Spitze und den Seiten der Scheibe. Fortsetzungen dieser gewundenen Canäle erstrecken im Umkreise des ganzen Bogens der *Ossa carpi*, also auswärts von der Kiemengegend und der Bauchhöhle, nach hinten. Secundäre beträchtliche Aeste verlaufen unter der Haut der Mitte der Flossengegend. Die einzelnen Gattungen und selbst Arten bieten gewisse Eigenthümlichkeiten des Verlaufes der Röhren dar.

Die dünnwandigen Gallertröhren [2]) münden einerseits frei an der Hautoberfläche und enden andererseits mit einer Ampulle, in welche ein Nervenstämmchen eintritt. Die dünnwandigen Röhren selbst sind mit glasheller Gallerte erfüllt. Die blinden Enden der Gallertröhren liegen in Päckchen gesammelt, die oft von eigener Faserhaut umhüllt werden. Sie finden sich vielleicht bei allen Plagiostomen. Am deutlichsten und reichlichsten sieht man sie bei den Haien, sowol in der ganzen Schnauzengegend, als auch längs dem Verlaufe der Centralröhren.

Verlauf des Seitencanalsystemes aller Fische theilt, dessen Verlauf denjenigen der Aeste der Seitennerven bei Raja modificirt (Periph. Nervensyst. d. Fische. S. 104.,) das, meines Wissens, seit langer Zeit allgemein bekannt war. Müller's Citate aus der ersten Auflage dieses Buches dürfen nur auf dies System bezogen werden.

1) Die grösseren Canäle und einzelnen Gallertröhren der unteren Fläche von Raja sind abgeb. bei Monro, Vergleichung des Baues der Fische. Tb. 5. u. 11. (11. u. 12. des Originales). — S. über die grösseren Canäle H. Müller, S. 140 ff.

2) Es sind dies Savi's Organes mucifères. p. 329. Abbildungen des Verlaufes derselben s. b Savi. Tb. 3. Fig. 10.; einzelne Röhren mit ihren Ampullen, Fig. 11. Fig. 15. — Abbildungen der Ampullen bei verschiedenen Plagiostomen bei Leydig, Beiträge. Tb. 2. Fig. 1 — 6. — Ein Conglomerat solcher Gallertröhren am Unterkiefer von Raja ist, wie ich gezeigt habe, Periph. Nerv. d. Fische. S. 66., von Swan für ein Ganglion gehalten. (Illustrations of nervous system. p. 66.). — S. H. Müller, l. c. S. 134—139.

Die Bläschen [3]) sind von Savi als *Appareil folliculaire nerveux* bei den Torpedines beschrieben worden. Sie liegen hier reihenweise auf sehnigen Strängen an der unteren Fläche des Kopfes, in der Circumferenz der Nasengruben, an der Nasenklappe, zwischen den Flossenknorpeln und dem electrischen Organe. Sie umschliessen gleichfalls eine glashelle Flüssigkeit und graue granulirte, Zellen und Kerne enthaltende amorphe Masse, in welche ein Nerv eintritt und aus welcher Nervenfasern wieder austreten, um in ein benachbartes Bläschen sich zu begeben.

Alle diese verschiedenen Gebilde dienen zur Aufnahme peripherischer Nervenausbreitungen; diese stammen aus einer gemeinsamen centralen Quelle: den *Corpora restiformia.* Diese Nerven besitzen breite Primitivröhren welche Ausläufer bipolarer Ganglienkörper sind. Sie verlaufen in den Bahnen des *N. trigeminus* und *facialis,* so wie des *R. lateralis N. vagi* [4]). — Die zur Aufnahme der Enden dieser Nerven bestimmten Gebilde haben sämmtlich mehr oder minder den oben geschilderten typischen Verlauf, dem derjenige der peripherischen Hautnerven accommodirt ist. Sie dürften als histologisch verschieden differenzirte Antheile des nämlichen Apparates zu betrachten sein.

Bei den Chimären erhält sich der typische Verlauf der dickwandigen Centralröhren am Kopfe und am Rumpfe. Hinter dem Unterkiefer finden sich zwei quere absteigende Bogen. Vorne an der Schnauze kommen deren mehre vor. Die Röhren gehen an einigen dieser Bogen in weitere nach aussen geöffnete Halbcanäle über. Diese sind von Stelle zu Stelle weiter geöffnet und besitzen solide Grundlagen in knöchernen [5]) Reifen. Die weiter geöffneten erhabenen Stellen werden durch niedrigere, nicht so unterstützte unterbrochen. — In der Schnauzengegend finden sich den dünnwandigen Gallertröhren analoge Gebilde in reichster Zahl, welche die nämlichen Nerven aufnehmen [6]). — Bei Accipenser und Spatularia liegen letzteren entsprechende Gruben, eigenthümlich gruppirt, unter der Schnauze und am spatelförmigen Schedelfortsatze.

Bei den Teleostei liegt das vorderste Ende des peripherischen Nervenskeletes [7]) gewöhnlich an der Innenseite jeder Nasengrube; sein unterer

3) S. Savi, l. c. 332. Tb. 3. Fig. 10. 12. 13. — Leydig, Tb. 3. Fig. 6. Vgl. H. Müller l. c. S. 139—140.

4) S. meine Schrift über d. periph. Nervensystem d. Fische an vielen Stellen. S. 30. 38, 108 u. s. w. — S. über die Eintrittsweise der Nerven Savi; über dieselbe und ihr weiteres Verhalten besonders H. Müller.

5) Auf diese histologische Eigenthümlichkeit hat Leydig aufmerksam gemacht. Müller's Archiv 1851. S. 241.

6) S. meine Schrift üb. d. periph. Nervens. d. Fische u. d. Aufsatz v. Leydig.

7) Es gibt Fische, bei denen solide Grundlagen für die Nervenausbreitung nicht aufzufinden sind. Dahin gehören Lophius, Chironectes, Malthaea, die meisten Plectognathi. *Bei Batrachus sind* sie abortiv vorhanden. —

Arm bildet einen Infraorbitalbogen; sein oberhalb der Augenhöhle verlaufender Arm folgt dem *Os frontale* und setzt längs dem *Os parietale* nach hinten sich fort, um mit dem der anderen Seite durch einen längs der hinteren Grenze der *Ossa parietalia* verlaufenden Querarm sich zu verbinden [8]). Ein tieferer unterer Arm beginnt an der Verbindungsstelle der beiden Unterkieferhälften, erstreckt sich am Unterkiefer hinterwärts zur Grenze des *Praeoperculum*, verläuft in diesem aufwärts zur Schläfengegend und von hier aus zur *Omolita*, wo der obere Arm in ihn einmündet, damit beide vereinigt längs dem Rumpfe, als Seitenlinie oder Seitencanal zum Schwanzende sich fortsetzen. — Das peripherische Nervenskelet besitzt bisweilen theilweise selbstständige Röhren oder Halbcanäle, welche namentlich von der Nasengegend an, als Infraorbitalbogen, und in ihrer bis zum Schultergürtel hin gerichteten und weiter längs dem Rumpfe verlaufenden Fortsetzung, weder anderen Skeletttheilen, noch auch den Schuppen eingefügt sind. In diesem Falle haben die selbstständigen Röhren und Halbcanäle meistens eine knöcherne Textur [9]); seltener bestehen sie aus einem derben, eng in die *Cutis* eingebetteten faserigen Gewebe, dem bisweilen etwas Knochensubstanz eingesprengt ist [10]). — Meistens aber hat das peripherische Nervenskelet der Teleostei seine Selbstständigkeit verloren und erscheint durchgängig als ein Röhren- und Canalsystem, das am Kopfe dessen Knochen, am Rumpfe den Schuppen eingefügt oder innig und fest aufgesetzt ist [11]). Folgende Kopfknochen werden gewöhnlich zu seiner Auf-

8) Es findet sich bisweilen eine vordere Quercommissur und eine hinter der Grenze des Schedels gelegene zweite wie z. B. bei Muraenophis.

9) Dies ist namentlich der Fall bei vielen, aber nicht bei allen Gadoïden. Vorzüglich schön ausgebildet in Gestalt selbstständiger subcutaner Halbcanäle, die am Rumpfe längs einer Strecke sich wiederholen, erscheinen sie bei Lepidolepras und bei Raniceps; namentlich sind sie bei letzterem Fische am Kopfe ebenso, wie am Rumpfe gebildet; doch setzt sich bei diesen beiden Gattungen das System der in einer tieferen fibrösen Cutis-Schicht gelegenen Knochen nicht weit nach hinten am Rumpfe fort. Viel weiter nach hinten reicht es bei Gadus und Lota; vorne sind sie grösser und dichter, hinten stehen sie entfernter und werden abortiv. Vermisst habe ich sie bei Phycis und Motella. — Beim Aal und bei Muraenophis erscheinen sie als subcutane Knochenröhren, die in fibröser Hautschicht sich entwickelt haben. Beim Aal kannte sie schon Stenonis (Myologiae Specimen. Amstel., 1669.). Bei diesen Aalen sind die Grundlagen der Röhren aber am Kopfe theilweise plattenförmig ausgebreitet. — Als in der Haut gelegene Knochenröhren kommen sie auch am Rumpfe solcher Fische vor, bei denen sie am Kopfe nicht selbstständig, sondern den Knochen des Gesichtspanzers eingefügt sind. So z. B. bei Cottus scorpius und anscheinend mehren anderen Cataphracti, unter denen ich sie bei einer Synanceia gefunden habe.

10) So bei Silurus unter den Teleostei; bei Spatularia unter den Ganoïden.

11) So wenig als in den Knochen, namentlich denen des Infraorbitalbogens, als in denen der Schuppen kommen immer einfache Canäle vor; dieselben sind vielmehr häufig stark ramificirt. — Die den Schuppen zur Canalbildung aufgesetzten kleinen Bogen enthalten bisweilen Knochen*substanz*. — Die Canalbildenden Schuppen der

nahme verwendet: sein vorderes Ende an der Oberfläche des Kopfes liegt im *Os terminale*; sein Unteraugenhöhlenarm wird von den Unteraugenhöhlenknochen des Gesichtspanzers, sein oberer Kopfarm vom Stirnbeine und Scheitelbeine, sein tiefster Arm vom *Os dentale* des Unterkiefers und ferner vom *Praeoperculum* aufgenommen; die Fortsetzung zum Schultergürtel liegt entweder im *Os mastoïdeum* oder ist selbstständig, als *Os supratemporale* und *Os extrascapulare*. — Mag das peripherische Nervenskelet selbstständig oder bestimmten Knochen und Schuppen eingefügt sein, fast immer sind nach aussen mündende Oeffnungen seiner einzelnen Glieder sichtbar; besonders deutlich und weit erscheinen dieselben gewöhnlich längs dem ganzen Kopftheile. Oft liegen die Mündungen dicht unter der Haut, bisweilen tiefer; dann führen, von der Hautoberfläche aus, Gänge zu ihnen, deren äussere Circumferenz aus fibrösen Gewebstheilen gebildet ist [12]. — Ebenso finden sich in beiden Fällen an der Innenseite derselben Oeffnungen, bestimmt zum Durchtritte von Nerven und von Gefässen.

[Dies Seitencanalsystem der Fische ist Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen. Stenson, Redi, Lorenzini, Perrault, Monro, Camper sind die älteren Naturforscher, die ihm ihre Aufmerksamkeit zuwendeten. Der Umstand, dass es gewöhnlich nach aussen geöffnete Mündungen besitzt, liessen in ihm einen Secretionsapparat vermuthen, und zwar um so mehr, als es oft gelingt eine Flüssigkeit aus den äusseren Poren desselben hervorzudrücken. Der eigentliche Inhalt erschien mehren Naturforschern und zwar selbst solchen, die den Nervenreichthum und die Gefässe dieser Gebilde kannten, wie namentlich mir selbst bei früheren, lange Zeit hindurch nicht wiederholten, Untersuchungen drüsig und gleich Cuvier, Wagner, Savi, die von denselben Voraussetzungen ausgingen, hielt ich diese Anschauungsweise fest. Blainville hatte sich schon nicht zu Gunsten derselben ausgesprochen; Jacobson und Treviranus hatten den Apparat bei den Plagiostomen für ein besonderes Sinnesorgan gehalten; Vogt hatte dann bei Knochenfischen seinen Zusammenhang mit Lymphgefässen nachgewiesen, auch die Ansicht, dass er Schleim absondere, bekämpft. Leydig ist endlich, nachdem ich wiederholt auf den Nervenreichthum der damals sogenannten Schleimröhrenknochen und der Theile des Seitencanales aufmerksam gemacht, in der Beschreibung des Verhaltens der Nerven innerhalb derselben mir zuvorgekommen, indem er zeigte, dass die in den Schleimröhrenknochen und in den Theilen des Seitencanales vorkommenden von langen Zellen bedeckten Bläschen Schlingenförmig verbundene und sich theilende Nervenfibrillen enthalten. Diese Nervenfibrillen werden im Zustande der vollen Entwickelung der Organe von lymphatischer Flüssigkeit umspült. Bemerkenswerth ist meine Erfahrung, dass beim Hechte diese Blasen während

---

Seitenlinie folgen bald der Grenze zwischen Dorsal- und Ventralmasse des Seitenmuskels, bald liegen sie oberhalb z. B. bei Ammodytes, bald (wie bei den Scomberesoces,) weit unterhalb derselben. Diese Schuppen bilden bald ein *Continuum*; bald ist ihre Reihe so unterbrochen, dass die der Schwanzgegend in einer tieferen Reihe stehen, welche die des Rumpfes nicht continuirlich fortsetzt, wie bei vielen Chromiden.

12) Z. B. bei *Motella* am Kopfe, bei *Muraenophis* am Rumpfe.

strenger Winterkälte ganz anders sich verhalten, indem die Nerven zu atrophiren und zum grossen Theil zu zerfallen scheinen. — Da nun die vermeintlichen Drüsencanäle nicht existiren, schliesse ich mich der Ansicht an, dass die wesentliche Bedeutung dieses der Haut adjungirten mehr oder minder soliden Systemes darin bestehe, peripherische Nervenausbreitungen zu unterstützen. Dass sie ein besonderes, nur den Fischen eigenthümliches Sinnesorgan beherbergen, möchte ich darum noch nicht annehmen, denn es liegen auch bei anderen Thieren die Enden der Hautnerven in häutigen Bläschen, welche eine helle Flüssigkeit enthalten. In wie ferne die in den Hohlräumen enthaltenen lymphatischen Flüssigkeiten als Blasteme für die Neubildung von Nervenfibrillen sich erweisen möchten, bleibt noch zu erforschen.

Man vgl. über diese Gebilde bei den Plagiostomen: Blainvilles, Principes d'Anatomie comparée. Paris, 1822. T. I. p. 152. Jacobson, Isis 1843. p. 406. Savi bei Matteucci, Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux. Paris 1844. Leydig, Beiträge z. mikroskop. Anatomie d. Rochen u. Haie. Lpz. 1850. — H. Müller, in d. Verhandlungen d. med. phys. Gesellschaft zu Würzburg. 1851. S. 134. bei den Knochenfischen: meine Mittheilung in Froriep's Notizen. April 1842. Nr. 469. bezüglich der Schleimröhrenknochen, der Agassiz, Owen u. Andere unbedingt gefolgt sind, freilich ohne Hinweisung auf die Quelle; über die Verbindung mit Lymphgefässen: Vogt und Agassiz Anatomie des Salmones p. 137.; über die Nerven dieser Theile: meine Schrift über d. peripherische Nervensystem der Fische; über das Verhalten der Nerven in diesen Gebilden: Leydig und Müller's Archiv. 1850. S. 170. und 1851, S. 235. Mt. Abb. — Alle speciellen Erörterungen müssen, so mancher Stoff immer vorliegt, hier ausgeschlossen bleiben.]

Dritter Abschnitt.

Vom Muskelsysteme und den electrischen Organen.

I. Uebersicht der Muskeln.

§. 49.

Die gesammte Muskelmasse, welche das Skelet der Fische auswendig bedeckt, zerfällt — abgesehen von der Muskulatur der Gesichtsknochen und des Visceralskeletes — mindestens in Muskeln des Wirbelsystemes und solche des Flossensystemes. Die Muskeln des Wirbelsystemes können bald zugleich zur Umschliessung der Rumpfhöhle verwendet werden, bald können, längs dem Verlaufe dieser letzteren, eigene Systeme von Bauchmuskeln, welche nur am Schwanze fehlen, eingeschaltet sein.

Die Muskulatur des Wirbelsystemes zeigt bei der Mehrzahl der Fische eine eigenthümliche Anordnung. Diese besteht darin, dass von dem Wirbelsysteme und seinen Fortsätzen, so wie ferner von den Rippen oder den fibrösen äusseren Bekleidungen der Rumpfhöhle aponeurotische Ausbreitun-

gen ausgehen, welche von vorne nach hinten und von innen nach aussen so gerichtet sind, dass ihre äusseren freien Enden nach Entfernung der *Cutis* in Gestalt von schmalen Streifen, die die Muskelmasse durchziehen, zu Tage kommen. Indem die Aponeurosen schief von vorne nach hinten und von innen nach aussen durchtreten, müssen auf Querschnitten mehre Systeme der Streifen, die ihre Enden bezeichnen, in einander geschachtelt erscheinen. Diese aponeurotischen Ausbreitungen, deren Anzahl derjenigen der Wirbelkörper entspricht, von deren Mitte je eine ausgeht, bilden schief durchtretende *Septa*, welche die der hinteren Hälfte des einen und der vorderen des folgenden Wirbels entsprechenden Muskelfasern scharf von einander sondern. — Das System dieser aponeurotischen Ausbreitungen ist gewöhnlich so angeordnet, dass eine Symmetrie zwischen dem Systeme der dorsalen und der ventralen Muskulatur des Wirbelsystemes hervortritt. Dies geschieht dadurch dass eine mittlere vom Schwanzende bis zum Kopfe sich hinziehende Furche, deren Richtung bei manchen Fischen genau dem Verlaufe der medianen Querfortsätze der Wirbelkörper entspricht, eine Theilung in eine dorsale und ventrale Hälfte der Muskelmasse und ihrer Aponeurosen bewirkt. Die Mehrzahl der Teleostei bietet Beispiele dieser medianen Scheidung der dorsalen und ventralen Hälfte des vertebralen Muskelsystemes dar, durch welche eine der Anordnung des Wirbelsystemes entsprechende, selten vollkommene, Symmetrie zwischen oben und unten bewirkt wird. Diese Scheidung beider Muskelmassen liegt aber nicht unabänderlich im architectonischen Plane aller Fische, denn sie mangelt z. B. bei Petromyzon [1]), obschon hier noch keine selbstständigen Bauchmuskeln zur Umschliessung der Rumpfhöhle auftreten. — Diese letzteren erscheinen als neue Elemente für die Rumpfgegend aber schon bei den Myxinoïden.

Doch bei weitem nicht bei allen Fischen erhält sich die erwähnte typische Anordnung des vertebralen Muskelsystemes vollständig und rein ausgeprägt; unter den Teleostei tritt z. B. bei den Aalen, eine Sonderung seiner Dorsalhälfte in eine tiefere und eine oberflächlichere Muskulatur ein. Bei den Plectognathi Gymnodontes und Ostraciones wird das vertebrale

1) Bei Petromyzon erstrecken sich von einer solchen Aponeurose zur anderen zahlreiche, dicht an einander liegende Scheidewände, welche also den Zwischenraum zweier Intermuskularbänder in gerader Richtung durchsetzen. Zunächst jedem *Septum* liegt etwas fett- und gefässreiche Muskelsubstanz; im inneren Raume jedes durch die *Septa* umschlossenen Kästchens aber liegt eine muskulöse Schicht, welche das Eigenthümliche besitzt, dass sie in zahlreiche ganz dünne Lamellen oder Blättchen zerlegt werden kann. Die ganze Einrichtung zeigt eine unverkennbare Analogie mit der Bildung des electrischen Organes der Torpedines. Nerven und Gefässe habe ich zwischen diesen Muskelblättchen nie wahrgenommen. S. meine Mittheilungen über den Bau d. Muskeln bei Petromyzon fluviat. in d. Nachrichten d. königl. Gesells. d. *Wissensch. z. Göttingen*. No. 17. 1851.

Muskelsystem, im Gegensatze zu den äusserst stark entwickelten Muskeln der Rücken-, After- und Schwanzflosse, ganz abortiv und dünne Bauchmuskeln steigen vom Rücken zur Umschliessung der Rumpfhöhle abwärts. — Bei den Elasmobranchii begegnet man einer Sonderung der vertebralen Muskulatur in einzelnen Muskeln, welche, obschon mannichfach unter einander durch ihre Sehnen verflochten, einer Reduction auf die Rücken- und Schwanzmuskeln höherer Wirbelthiere fähig zu sein scheinen.

[Man vergl. über die Anordnung der Muskeln bei den Myxinoïden: Müller, Vgl. Anat. d. Myx.; bei Petromyzon: Rathke, Bau der Pricke; über die Rücken- und Schwanzmuskeln von Raja: Robin, Annales des sciences natur. 1847.; auch als besonderer Abdruck: Thèses de zoologie. Recherches sur un appareil qui se trouve sur les poissons du genre des Raies. Paris, 1847. 8.; über die Muskeln von Perca: Cuvier, in der Hist. nat. d. poiss. Vol. I.; über die des Coregonus: Vogt et Agassiz Anatomie des Salmones; über die der Orthagoriscus: Goodsir, in den Annals of natural history. Vol. VI. p. 522.; über die des Lepidosiren: Hyrtl, Lepidosiren. S. 13. — Ausserdem s. die grösseren Handbücher von Cuvier und Meckel. — Die verhältnissmässig sparsamen Vorarbeiten gestatten noch keine vergleichende Uebersicht der Muskeln von Fischen aller Gruppen; deshalb beschränke ich mich auf eine kurze Charakteristik der Muskulatur der typischen Teleostei.]

§. 50.

Bei den Ganoïden und denjenigen Teleostei, deren Wirbelsäule in ihrer ganzen Länge durch entwickelte obere und untere Bogenstücke mehr oder minder entschieden symmetrisch in eine dorsale und entsprechende ventrale Hälfte zerfällt, ist die das Wirbelsystem aussen bedeckende Muskelmasse gewöhnlich in eine dorsale und ventrale Portion von mehr oder minder symmetrischer Anordnung geschieden.

Jede Seitenhälfte des Rumpfes wird nämlich von einer starken Muskelmasse, dem Seitenmuskel, eingenommen, welcher vom Ende des Schwanzes aus oben zum Hinterhaupte, unten zum Schultergürtel sich erstreckt. Eine mittlere Längsfurche theilt die jede Seitenhälfte des Rumpfes einnehmende Muskelmasse in eine dorsale und ventrale Hälfte. In der Gegend dieser Längsfurche erhebt sich gewöhnlich die ausgebildete Masse des eigentlichen Seitenmuskels am wenigsten nach aussen; vielmehr entsteht hier, indem die dorsale, wie die ventrale Hälfte des Muskels nach der sie trennenden Furche hin sich abdachen eine mehr oder minder seichte Vertiefung, welche häufig von Muskelfasern ausgefüllt wird, die einen mehr embryonalen Charakter tragen und oft sehr fettreich, gefässreich und röthlich gefärbt sind [1]). An der Oberfläche des Seitenmuskels erscheinen zahlreiche,

1) Agassiz und Vogt, p. 60., bezeichnen diese Muskelmasse als Hautmuskel. Indessen hat schon Leydig, (Beiträge zur mikrosk. Anat. d. Rochen u. Haie, S. 77.) auf den embryonalen Charakter der Primitivbündel dieser Muskellage bei Abramis brama

im Ganzen parallele, sehnige Streifen. Jeder Streifen verläuft von der Mitte der Gegend eines Wirbelkörpers aus in seiner grössten Strecke schräg hinterwärts und bildet dann einen mehr oder minder spitzen Winkel, indem er die Richtung nach vorn einnimmt. Dieser Winkel pflegt in der Schwanzgegend spitzer, als in der Rumpfgegend zu sein. Die an der äusseren Oberfläche der Muskulatur erscheinenden Streifen sind die Säume durch die eigentliche Muskelmasse durchtretender und sie in einzelne Abtheilungen sondernder Ligamente. Ein solches Ligament geht von der Mitte jedes Wirbelkörpers aus und ist zunächst längs der ihm angehörigen unteren und oberen Bogenschenkel, in der Rumpfgegend auch längs der jenen angefügten Rippen befestigt, biegt sich aber am Ende jeder dieser Wirbelfortsätze gewöhnlich unter mehr oder minder spitzem Winkel nach vorne um. Solide Stützen erhalten diese Ligamente sehr häufig in den bei den verschiedenen Fischen verschiedentlich entwickelten Fleischgräthen, deren Richtung am Skelete den Verlauf der Ligamente bezeichnet. Es zerfällt also der Seitenmuskel in so viele Abtheilungen als Wirbelkörper und Spinalnerven vorhanden sind. Vermöge ihrer Anheftungsweise an den von jedem Wirbelkörper aus hinterwärts gerichteten oberen und unteren Bogenschenkeln sind die an den Bogenschenkeln und Rippen sich befestigenden Segmente jedes Ligamentes oben, wie unten, nach hinten gerichtet. Beide Segmente stossen also convergirend an ihrem mittlerem, dem Wirbelkörper angehefteten Theile in einem vorwärts gerichteten Bogen zusammen. — Jedes Ligament durchsetzt aber von innen nach aussen die Muskelmasse nicht in verticaler Richtung. Vielmehr erscheint das den Wirbelfortsätzen angehörige obere und untere Segment jedes Ligamentes, während es von der knöchernen Wirbelsäule nach der Haut hin aufsteigt, nach der Kopfseite hin convex, nach der Schwanzseite hin ausgehöhlt, bildet also gewissermaassen eine vom Mittelpunkte der Wirbelsäule aus schräg hinterwärts gerichtete, nach vorn convexe, nach hinten ausgehöhlte Rinne. Jede mehr vorn gelegene Rinne ist weiter, als die nächst hintere und umfasst diese zum grossen Theile. Wenn nun die sehnigen Bänder, genau

aufmerksam gemacht. Wie bei diesem Fische, verhalten sich nach meinen Untersuchungen die Primitivbündel dieser Muskellage bei Salmo salar und bei Belone. — Sie stimmen auch mit denen der Augenmuskeln von Petromyzon überein. — Gleich wie an den Augenmuskeln von Petromyzon, sieht man auch in dieser Muskulatur — namentlich derjenigen der Schwanzgegend des Lachs — die Umwandlung von capillaren Blutgefässen in Muskelelemente. — Ich möchte, nach Maassgabe meiner bisherigen Beobachtungen, dies rothe, fett- und gefässreiche Fleisch für in der Bildung begriffene Muskelsubstanz erklären. Zugleich ist es mir wahrscheinlich geworden, dass die oft vorkommenden ramificirten, mit querovalen Kernen und feinkörnigem Inhalte versehenen Muskelröhren blos provisorische Bildungen sind, deren Untergang der definitiven Bildung von Muskelsubstanz vorausgeht.

dem Verlaufe der Wirbelfortsätze folgend, da aufhörten, wo diese endigen, so würden die beiden von der Mitte eines Wirbelkörpers ausgehenden Ligamente: das obere und das untere zusammen einen Hohlkegel darstellen, mit nach vorn gerichteter Spitze und mit später divergirenden auf- und abwärts gerichteten Schenkeln. Am Ende jedes Wirbelfortsatzes nimmt aber jedes Band, unter Bildung eines hinterwärts gerichteten Winkels, eine, der bis dahin verfolgten, entgegengesetzte Richtung an. Seine hinterwärts gerichtete Concavität war schon, je mehr es vom Wirbelkörper sich entfernte, allmälich immer flacher geworden, zuletzt verschwunden und in eine vorwärts gerichtete Höhlung übergegangen; diese zeigt sich auch an dem, als zweitem Winkelschenkel, von ihm ausgehenden vorwärts gerichteten Blatte. Durch diese Verhältnisse kömmt es, dass jedes Ligament an der Stelle wo der äussere Winkel erscheint, einen hinterwärts gerichteten Hohlkegel oder Hohlkegelabschnitt bildet, der den Hohlkegel des nächst vorderen Ligamentes aufnimmt. Auf diese Weise bildet jedes Querband drei zusammenhangende Hohlkegel oder Hohlkegelabschnitte; die Spitze des mittleren ist nach vorne, die Spitzen des oberen und unteren sind nach hinten gerichtet. Von hinten nach vorne stecken die Hohlkegel aller einzelnen Querbänder successive in einander, in der Weise, dass die hinteren die spitzesten sind, während die vorderen allmälich immer stumpfer und weiter werden. Der Zwischenraum zwischen zwei solchen Querbändern wird durch Muskelfasern ausgefüllt. Die so eben geschilderten Verhältnisse des Seitenmuskels erfahren häufige Modificationen. Die Symmetrie zwischen der ventralen und dorsalen Hälfte desselben erscheint meistens nur in der Schwanzgegend vollständig ausgeprägt; in der Rumpfgegend, wegen der durch die Rippen bedingten Erweiterung der Bauchhöhle und wegen der oft überwiegenden Kürze der oberen Bogenschenkel, mehr verwischt. In der Rückengegend des Rumpfes sind die hinterwärts convexen Hohlkegel des sie bedeckenden Segmentes des Seitenmuskels oft sehr viel stärker rückwärts gerichtet, als in der Bauchgegend.

Der Dorsaltheil des Seitenmuskels befestigt sich vorn an dem Schedel, und zwar meistens mit einem Hauptschenkel an dem Schedeldache, welcher bei den mit stark entwickelter *Crista occipitalis* versehenen Fischen auswärts derselben sich anlegt. Der Ventraltheil des Seitenmuskels sendet gleichfalls ein Fascikel zum Schedel, der an dem Seitentheile desselben endet. Er befestigt sich jedoch wesentlich an der unteren Hälfte des Schultergürtels, und von der Vereinigungsstelle der beiden *Claviculae* aus erstreckt sich seitwärts, an den Zungenbeinkiel angelegt, eine unter dem Namen des *M. sternohyoïdeus* bekannte Fortsetzung zum Zungenbeinkörper.

§. 51.

Das ganze System von Visceralbogen verschiedener Weite ist bei den Teleostei in hohem Grade beweglich und die verschiedenen Muskeln jedes einzelnen Gliedes lassen sich in gewisse, wesentlich nach gleichem Plane gebildete, Systeme bringen.

Ein System dieser Muskeln zieht die einzelnen Bogenschenkel aufwärts gegen den Schedel; diese Muskeln steigen vom Schedel oder von festen Punkten, die ihren Endansätzen näher liegen, in schräger oder grader Richtung abwärts und befestigen sich an den Aussenseiten der durch sie anzuziehenden Schenkel, erweitern daher den von letzteren umschlossenen Raum. Uebrigens wirken sie in verschiedenen Richtungen, indem die Einen ihre Schenkel auf- und vorwärts, die anderen sie auf- und rückwärts ziehen.

Zu diesem Systeme gehört: 1. der gemeinsame Kiefermuskel [1]. Er nimmt die obere Fläche der das Kiefersuspensorium bildenden und einwärts erweiternden Knochengruppe ein. Er besteht gewöhnlich aus mehren, in ihren Ursprüngen differenten Portionen. Eine derselben liegt oberflächlich und haftet oft wesentlich dicht unter der Haut; eine zweite starke Portion nimmt vom ganzen äusseren Umfange der Knochengruppe und namentlich vom *Praeoperculum* ihren Ursprung; eine dritte, von der vorigen bisweilen durch einen zwischengeschobenen *Levator suspensorii* getrennt, entsteht vom *Os frontale posterius, mastoïdeum* und *temporale*. Diese verschiedenen Portionen laufen vorne in zwei durch eine Aponeurose [2] verbundene Sehnen aus, von denen die obere, dünnere, längere am Oberkiefer, die andere kürzere, dickere am Unterkiefer und zwar vorzugsweise an seinem *Os articulare* sich befestigt.

2. Der *M. levator suspensorii* [3]. Er entspringt vom *Os frontale posterius* und zerfällt bisweilen in zwei differente Portionen: eine obere stärkere, die am *Praeoperculum* und eine tiefere kürzere, die am *Os temporale* sich befestigt. Der Muskel hebt das *Suspensorium* gegen den Schedel.

3. Der *M. levator operculi* [4], bald ein einfacher Muskel, bald ein System mehrfacher Bündel, die, von dem *Os mastoïdeum* aus, an den Aussenrand der Oberfläche des *Operculum* sich begeben.

---

1) Cuvier u. Agassiz, No. 20. *M. masseter Ag.* Bei Cottus sind seine drei Portionen scharf unterschieden; die oberflächlichste geht wesentlich in die für den Oberkiefer bestehende Sehne über. Die zweite Portion entspricht mehr dem *M. masseter*, die dritte dem *M. temporalis* höherer Wirbelthiere.

2) Diese Aponeurose verliert sich in der die Kiefer verbindenden Membran.

3) Cuvier und Agassiz, No. 24.

4) Cuvier und Agassiz, No. 25. Mehrfache Fascikel in einer Reihe z. B. bei Cottus; die vorderen sind länger, als die hinteren; jene ziehen das *Operculum* zugleich aufwärts, diese quer an den Schedel.

4. *M. M. levatores arcuum branchialium* [5]). Sie erstrecken sich, von der unteren Seite der Gelenkverbindung des *Os temporale* mit dem *Os frontale posterius* und *Os mastoïdeum* aus, an die Seiten der oberen Glieder der Kiemenbogen.

5. *M. M. levatores ossium pharyngeorum superiorum* [6]), zwei Muskeln, die von den *Alae temporales* zu den ersten *Ossa pharyngea superiora* fast gerade absteigen und sie heben.

6. Verwandt diesen Muskeln ist ein anderer, bei vielen Fischen sehr mächtig ausgebildeter Muskel, der die *Ossa pharyngea superiora* gegen die Wirbelsäule zieht. Er wirkt weniger als Heber, wie als Zurückzieher des Kiemenapparates und verdient daher die Bezeichnung eines *M. retractor ossium pharyngeorum superiorum* [7]).

Ein zweites System von Muskeln zieht den Bogenapparat abwärts gegen das Schultergerüst oder auch gegen das Zungenbein, erweitert aber ebenfalls den von ihm eingeschlossenen Raum. Es gehören dahin die Senker des Kiemengerüstes:

1. Ein Muskel, der von der Mitte jedes Schenkels des Schultergürtels schräg zum *Os pharyngeum inferius* sich erstreckt [8]).

2. Ein Muskel, der, von der Vereinigungsstelle der beiden *Claviculae* aus, schräg von hinten nach vorne verlaufend, an das System der *Copulae* der Kiemenbogen sich befestigt [9]).

3. Ein Muskel, der von der Unterfläche des Zungenbeinkörpers aus schräg nach hinten sich erstreckt um an die Unterfläche des *Os pharyngeum inferius* sich zu inseriren [10]).

4. Ein sehr kurzer Muskel der, von derselben Stelle aus, an die *Copulae* der Kiemenbogen tritt [11]).

Ein zweites System von Muskeln zieht die einander correspondirenden Bogenschenkel an einander oder einen Bogen an ein gemeinsames Mittelglied. Es wirken also diese Muskeln als Constrictoren. Sie sind sowol an der dorsalen, wie an der ventralen Seite der Knochengruppe entwickelt. Diesem Systeme gehören folgende Muskeln der dorsalen Seite an:

---

5) Cuvier, (No. 30.) beschreibt bei Perca vier solcher Muskeln; bei Cottus finde ich drei; einen für jeden der drei vorderen Kiemenbogen; der vierte erhält einen eigenen, weiter hinterwärts entspringenden Muskel. Jene entsprechen der No. 30., dieser den No. 32. und 33. der Cuvier'schen Abbildungen.

6) Cuvier erwähnt ihrer unter No. 30. p. 411. Agassiz, No. 31.

7) Cuvier, No. 41. Er ist bei Cottus, Cyclopterus, Gadus u. A. viel stärker, als bei Perca. — 8) Cuvier und Agassiz, No. 37.

9) Cuvier und Agassiz, No. 36. Die beiden oben genannten Muskeln liegen immer seitwärts vom *Pericardium*, das sie unmittelbar berühren.

10) Cuvier und Agassiz, No. 35.

11) Agassiz erwähnt diesen Muskel unter No. 35.; bei Cottus u. A. ist er gesondert.

1. Als Constrictor wirkt ein von dem Seitenrande des *Os sphenoïdeum basilare* ausgehender, quer nach aussen an das *Os tympanicum* und *pterygoïdeum* seiner Seite tretender mächtiger querer Gaumenmuskel [12]).

2. Als Senker des *Suspensorium* wirkt ein kleinerer, hinter diesem gelegener, von der *Ala temporalis* zur Innenseite des *Os temporale* tretender Muskel [13]).

3. Als Senker des *Operculum* wirkt ein, von demselben Knochen ausgehender an die Innenseite des *Operculum* sich begebender Muskel [14]).

4. Zwischen den beiden Reihen der *Ossa pharyngea superiora* finden sich gleichfalls quere, sie an einander ziehende, als Constrictoren wirkende Muskeln [15]).

An der ventralen Seite gehören diesem Systeme an:

1. Ein querer Muskel, der, an der Innenseite des Unterkieferbogens gelegen, dessen beide Seitenschenkel an einander zieht. *M. transversus mandibulae* [16]).

2. Zarte Muskelbündel, die von der Innenfläche des Opercular-Apparates der einen Seite, längs der Innenfläche der *Radii branchiostegi* beider Zungenbeinschenkel, zu der entsprechenden Stelle der entgegengesetzten Seite sich hinziehen [17]).

Diesem Systeme von Muskeln angehörig sind kleine Muskeln, welche von der Basis des einen Radius zu der des anderen treten [18]). — Die genannten Muskeln liegen eingeschlossen zwischen den Blättern der *Membrana branchiostega*.

3. Ein kleiner Muskel erstreckt sich vom Körper des Zungenbeines zur Innenseite jedes Zungenbeinschenkels [19]).

4. Quere Muskeln, welche zwischen den beiden *Ossa pharyngea inferiora* vorkommen [20]).

5. Quere Muskeln, welche zwischen den einander entsprechenden Schenkeln der letzten Kiemenbogen vorkommen [21]).

Das ganze System oberer und unterer Quermuskeln lässt als eine vor-

---

12) Cuvier und Agassiz, No. 22.

13) Cuvier erwähnt ihn unter No. 22. — 14) Cuvier und Agassiz, No. 26.

15) Agassiz, No. 38.; sehr stark bei Cottus, unmittelbar unter dem *Os sphenoïdeum basilare*. — 16) Cuvier und Agassiz, No. 21.

17) Cuvier, No. 28., Diesen Muskel, den Herr Remack (Müller's Archiv 1843. p. 190.) für unbekannt hielt, hat gerade Cuvier auf das Sorgfältigste beschrieben, wie schon Agassiz mit vollem Rechte bemerkt. S. Cuvier l. c. p. 409. und auch p. 408. und Agassiz, l. c. p. 67. Er ist z. B. bei Cyclopterus, Cottus, Lophius sehr entwickelt. — 18) Agassiz, No. 28.

19) Agassiz, No. 44. — 20) Cuvier, No. 40.

21) Ein sehr starker Quermuskel dieser Art liegt bei Cottus zwischen den Endgliedern der beiden letzten einander entsprechenden Bogenschenkel unterhalb der *Copulae*.

dere Fortsetzung der den Schlundkopf und die Speiseröhre ringförmig umgürtenden Schicht quergestreifter Muskelbündel sich auffassen.

Ein drittes System von Muskeln hat das Gemeinsame, dass es aus paarigen Muskeln besteht, deren jeder von der Aussenfläche hinterer Bogenschenkel beginnt, um an nächst vordere Bogen sich anzusetzen. Dahin gehören an der Ventralseite:

1. Die *Musculi geniohyoïdei*[22]). Jeder Muskel erstreckt sich von der Aussenseite eines Zungenbeinbogens, an welchem er, längs der Basis der *Radii branchiostegi*, sich hinzieht, schräg vorwärts und einwärts zum Unterkiefer.

2. Die sich kreuzenden Zungenbeinmuskeln[23]). Jeder dieser Muskeln erstreckt sich, von einem *Radius branchiostegus* des einen Zungenbeinschenkels schräg vorwärts verlaufend, zum vordersten Segmente des Zungenbeinschenkels der entgegengesetzten Seite.

3. Von dem untersten Gliede des letzten Kiemenbogens erstreckt sich von aussen nach innen verlaufend, ein Muskel zu dem unten vorspringenden Gliede des dritten Bogens; er erhält ein Verstärkungsbündel von dem unteren Gliede des dritten Kiemenbogens, das denselben Endansatzpunkt am zweiten Bogen hat. Ein analoger Muskel erstreckt sich vom unteren Gliede des zweiten Kiemenbogens vor- und einwärts zur Grenze der *Copula* der ersten Glieder[24]).

Auch an der Dorsalseite ist dieses System repräsentirt in Muskeln, die von den oberen Gliedern der hintersten Kiemenbogen, schräg vor- und einwärts verlaufend, an die *Ossa pharyngea superiora* sich anheften[25]).

Abgesehen von diesen Muskeln, ist noch ein muskelhäutiges *Diaphragma* hervorzuheben, das wesentlich von der Ausbreitung jedes *Os pharyngeum inferius* und weiter aufwärts von dem Schlundkopfe aus zu dem ganzen vorderen Umfange des Schultergürtels sich hinzieht und so eine hintere Begrenzung der Kiemenhöhle bildet.

---

22) Cuvier und Agassiz, No. 27. Dieser Muskel zeigt bei den einzelnen Fischen manche Eigenthümlichkeiten. Bei Cottus vereinigen sich beide Muskeln bevor sie zum Unterkiefer treten und bilden zwei Bäuche: einen unteren und einen oberen, von denen jener an dem inneren und oberen, dieser an dem unteren und äusseren Rande der Verbindungsstellen der beiden Unterkieferhälften sich inserirt. Zwischen der von diesen beiden Bäuchen gebildeten Schlinge verläuft der mittlere Theil des *M. transversus mandibulae*. Da die sich kreuzenden Zungenbeinmuskeln fehlen, die unteren Bäuche des Muskels aber sich kreuzende Fasern enthalten, auch eine theilweise Trennung des Gesammtmuskels in zwei Schichten gelingt, so findet hier offenbar eine Verschmelzung der *M. M. geniohyoïdei* mit den sich kreuzenden Zungenbeinmuskeln Statt, welche letzteren aber einen weiter vorwärts gerückten Ansatzpunkt besitzen.

23) Cuvier, No. 29. — 24) Nach Untersuchungen bei Cottus und Cyclopterus. — 25) So namentlich bei *Cottus*.

§. 52.

Die verschiedenen Flossensysteme der Knochen-Fische erhalten ihre eigenen Muskeln. Längs den Kanten des Rückens und des Bauches erstrecken sich, von vorne bis hinten, über und unter dem Seitenmuskel gelegen, eigene oberflächliche Längsmuskeln der unpaaren Flossen [1]), deren Continuität durch die Flossen selbst unterbrochen ist. Sie liegen auswärts von denjenigen Flossenträgern, welche keine Strahlen tragen. Das vorderste Segment des oberflächlichen Flossenmuskels der Rückenseite erstreckt sich, sobald nur eine einzige Rückenflosse vorhanden ist, welche entfernter vom Kopfe beginnt und nicht zur Schwanzflosse sich ausdehnt, vom *Os suprascapulare* zum vordersten Strahle der Rückenflosse, an den er sich befestigt: das zweite Segment vom letzten Flossenträger zu demjenigen oberen Strahle der Schwanzflosse, der noch dem Rückenflossensystem angehört. — Wenn mehre von einander getrennte Rückenflossen vorhanden sind, liegen die Muskelbäuche längs ihrer Zwischenräume; wird aber der Rücken von einer einzigen Flosse eingenommen, wie bei Pleuronectes, so fehlen diese Muskeln.

Längs der Bauchkante erscheinen diese Muskeln wieder. Ihre unterhalb der Rumpfhöhle verlaufenden Segmente sind bei den Bauchflossern nur schwach gesondert von den Bauchtheilen der Seitenmuskeln und befestigen sich an den Aussenseiten des Beckens. Vom Hinterrande jedes Beckenknochens geht, sowol bei den Pisces jugulares, als bei den P. abdominales, ein gewöhnlich den After umfassender Muskelbauch ab. Die Endsehnen beider Muskeln befestigen sich am Gelenkende des vordersten *Os interspinale inferius*. Zwischen dem hinteren Ende der Afterflosse und dem ersten Schwanzflossenstrahl liegt wieder ein Muskelbauch.

Verschieden von den genannten Muskeln sind die in gerader oder etwas schräger Richtung auf- oder absteigenden eigenen Muskeln der einzelnen Flossenstrahlen, welche wieder in oberflächliche und in tiefe zerfallen. Die oberflächlichen [2]) gehen von der Aponeurose des Seitenmuskels aus und befestigen sich auswärts vom Gelenkkopfe eines Flossenstrahles. Die tiefen [3]) gehen von den *Ossa interspinalia* aus, um vorne und hinten am Gelenkkopfe jedes Flossenstrahles sich zu fixiren. Sie liegen gewöhnlich zum grössten Theile unter den Enden der Seitenmuskeln verborgen.

Die für die Schwimmbewegungen so wichtige Schwanzflosse besitzt ihre eigenen Muskeln, die ihre einzelnen Strahlen von einander entfernen. Sie zerfallen in oberflächliche [4]) und tiefe [5]). Zu ihnen kommen bei manchen Fischen noch Muskeln, welche die einzelnen Strahlen

1) Cuvier und Agassiz, No. 6. 7. 8. — 2) Cuvier und Agassiz, No. 2.
3) Cuvier und Agassiz, No. 3. u. 4. — 4) Cuvier und Agassiz, No. 11.
5) Cuvier und Agassiz, No. 9. 10. 13.

an einander ziehen [6]). Zwei oberflächliche Muskeln strahlen von der Mitte des Schwanztheiles der Wirbelsäule nach oben und unten zu den einzelnen Strahlen der Schwanzflosse aus. Sie liegen unmittelbar unter der Haut und haften an einer fibrösen Decke des Seitenmuskels. Sie ziehen die Strahlen gegen die Axe der Wirbelsäule und nähern sie einander. Zwei tiefe seitliche Muskeln, in ihrem Verlaufe analog, von dem Schwanztheile der Wirbelsäule selbst entspringend, sind vom Seitenmuskel beinahe bedeckt. Sie befestigen sich an die Basis der gespaltenen Flossenstrahlen, mit Ausnahme der beiden oberen Strahlen, welche dem Systeme der Rückenflossen angehören. Ein dritter mittlerer Muskel befestigt sich an einen Theil der dorsalen Schwanzflossenstrahlen. Diese Muskeln entfernen die einzelnen Strahlen von einander und beherrschen die Seitenbewegungen der Flosse.

Die Strahlen der Brust- und Bauchflossen besitzen gleichfalls eigene, meist stark entwickelte Muskeln [7]). Sowol die Vorder-, als die Hinterfläche der Brustflosse besitzt zwei Systeme derselben, welche ausschliesslich für die Flossenstrahlen bestimmt sind. Was zuerst die dem Kopfe zugewendete Fläche der Brustflossen anbetrifft, so entspringt von der *Clavicula* eine schräg absteigende Muskelmasse, die in so viele Bäuche zerfällt, als Flossenstrahlen vorhanden sind. An dem aufwärts gelegenen Rande jedes Flossenstrahles befestigt sich ein Muskelbauch. — Von dieser Muskelmasse bedeckt, liegt eine zweite, von den *Ossa carpi* ausgehende, deren Fasern eine mehr aufsteigende Richtung haben. An dem abwärts gelegenen Rande jedes Flossenstrahles befestigt sich eine ihrer Endsehnen. — Eine analoge Einrichtung wiederholt sich an der Hinterseite. Von der *Scapula* aus steigt eine Muskelmasse schräg abwärts. Sie zerfällt in so viele Bäuche, als Flossenstrahlen vorhanden sind. An dem aufwärts gelegenen Rande jedes Strahles befestigt sich die Sehne eines dieser Muskelbäuche. Von der Innenseite der *Clavicula* geht eine andere schräg aufwärts gerichtete Muskelmasse aus. Jeder ihrer Bäuche befestigt sich an dem abwärts gelegenen Rande der Basis eines Flossenstrahles. — Bisweilen erhält der erste Flossenstrahl noch einen eigenen Muskel. — Gleich den Brustflossenstrahlen, besitzen auch die Bauchflossenstrahlen [8]) an ihrer vorderen Seite zwei Systeme von Muskeln; an der hinteren Fläche sind dieselben bisweilen nicht gesondert.

Der Schultergürtel selbst wird durch die Fortsetzungen des Seitenmuskels fixirt. Bei manchen Fischen wird er durch einen eigenen, von dem *Os mastoideum* ausgehenden Muskel an den Schedel gezogen [9]).

Das Becken wird besonders durch die oberflächlichen Längsmuskeln

6) Cuvier, No. 11. 12. — 7) Cuvier und Agassiz, No. 14. 15. 16.
8) Cuvier und Agassiz, No. 17. 18. — 9) Cuvier, No. 10.

der Flossen und die Seitenmuskeln fixirt. Die beiden Beckenhälften werden, besonders da, wo sie nicht mit einander verbunden sind, sondern entfernter von einander liegen, durch einen Quermuskel an einander gezogen.

§. 53.

Ein sehr merkwürdiges Bildungsverhältniss besitzen einige Rochen. An der unteren Fläche des Schwanzes der Rochen kömmt jederseits von der Wirbelsäule ein langes spindelförmiges etwas transparentes, lichtgrauliches Gebilde vor, das etwa zwei Drittheile bis drei Viertheile der Schwanzlänge einnimmt. Es liegt hinten unmittelbar unter der Haut und geht vorne fast unmerklich in die Masse des Schwanztheiles des *Musc. sacrolumbalis* über. Sein Uebergang in den genannten Muskel geschieht so, dass seine Spitze in die Hohlkegel, welche von dessen Lamellen gebildet werden, zugespitzt sich hineinerstreckt und von ihnen umfasst wird. Wie an jeden dieser Hohlkegel des Muskels eine von der Hautfascie ausgehende Aponeurose übergeht, so findet sich auch ein fortlaufendes System ähnlich gerichteter Aponeurosen, die successive an die Aussenwand dieses Gebildes herantreten.

Das Gebilde wird sowol oberflächlich, als auch in der Dimension der Dicke von queren Bindegewebsscheidewänden durchsetzt, die von unregelmässig gestellten Längsscheidewänden wiederum durchkreuzt werden. Durch diese Scheidewände zerfällt es in eine sehr grosse Anzahl von unregelmässigen, polygonalen, wesentlich quer gerichteten, von einander getrennten Räumen. An den Längsscheidewänden verlaufen grössere Gefässe und Nerven, an den Querscheidewänden die jedem geschlossenen Raume bestimmten feineren Verzweigungen beider und zwar vertheilen sich die Nerven an der Vorderwand, die Gefässe an der Hinterwand jedes *Septum*. Der Inhalt der Räume besteht aus einer gallertartigen durchscheinenden Grundmasse, welche besonders in der hinteren Hälfte des polygonalen Raumes ein unregelmässig gestaltetes, von grösseren und kleineren Hohlräumen vielfach durchbrochenes Maschenwerk darstellt. In diesen Hohlräumen oder Alveolen, welche, von der Gefässwand aus, nach der Nervenwand hin an Umfang abnehmen, hat die Ausbreitung der Capillargefässe Statt, welche büschelweise in sie sich einsenken. — An vielen Stellen der Grundmasse sieht man runde Kernhaltige Elementarzellen eingelagert; in der vorderen Hälfte jeder Capsel des vordersten Theiles des Gebildes findet man ferner quergestreifte Muskelsubstanz, welche theils in sehr dünnen zarten Blättern, bisweilen wie ein Anflug, die Alveolen überzieht, theils breitere Bündel bildet.

[S. J. Stark, in den Annals of natural history. XV. p. 121. — Ch. Robin, in den Annal. des scienc. natur. 1847.; Froriep's Notizen, 1847. Octob., No. 78. Bd. IV. *N. 12. S.* 179 ff. — Die Beschreibung von Robin ist sehr genau. Derselbe hält dies

Organ für ein electrisches. Er hat es angetroffen bei Raja clavata, Raja rubus und Raja batis.

Der Robin'schen Deutung möchte ich nicht, oder höchstens sehr bedingt beistimmen. Meiner Ansicht nach, verhält sich dies Organ zu dem Muskel, den es fortsetzt, ungefähr wie die *Chorda dorsalis* zur Wirbelsäule. Es ist die primordiale Anlage eines Schwanzmuskels, welche perennirend sich erhält. Als Fortsetzung des Muskels charakterisirt es sich, theils durch seine Continuität mit demselben, theils durch seine gleiche Anheftungsweise mittelst fortlaufender Aponeurosen. Entscheidend ist jedoch für mich der Umstand, dass ich in dem vordersten, dem wirklichen Muskel zunächst gelegenen Theile quergestreifte Muskelelemente in Gestalt von sehr zarten quergestreiften Blättern und selbst von Faserbündeln getroffen habe.]

II. Von den electrischen Organen.

§. 54.

Sowol bei der Familie der Torpedines unter den Rajidae, als bei einigen Teleostei, kömmt ein merkwürdiger Apparat vor, der unter Einfluss der ihm angehörigen Nerven Electricität frei werden lässt.

Bei den Torpedines erstreckt sich dieser Apparat zu beiden Seiten des Kopfes und des Kiemenapparates nach aussen zu dem vorwärts zum Schedel verlängerten Flossenknorpel und liegt unmittelbar unter der äusseren glatten Haut. Nach Entfernung der letzteren gelangt man auf eine Aponeurose, unterhalb welcher die electrischen Organe gelegen sind. Jedes Organ besteht aus einer beträchtlichen Anzahl meist sechsseitiger, vertikal oder etwas schräg gestellter Säulen. Jede Säule besitzt eine aus Bindegewebe und elastischen Fasern oder ausschliesslich aus ersterem gebildete Umhüllung. Letztere umschliesst eine anscheinend gallertartige Masse; diese besteht aber aus zahlreichen queren *Septa*, welche in der Richtung der Säule über einander geschichtet sind. In sie trennenden Zwischenräumen findet sich eine helle, feine Körnchen haltige Flüssigkeit. Mit seinen Rändern ist jedes *Septum* angewachsen an der Umhüllung jeder Säule, als deren Fortsetzung es zu betrachten ist. Jedes *Septum* erhält wieder einen eigenen inneren Ueberzug. An jedem *Septum* verästeln sich zahlreiche Capillaren. Die Nervenfibrillen verzweigen sich unter vielfacher Theilung, wobei sie sehr fein und blass werden, an der verticalen Wand der Säulen und an den *Septa*. Jedes Organ erhält vier Nervenstämme, von denen der vorderste in der Bahn des *N. facialis* und die drei anderen in der des *N. glossopharyngeus* austreten. Die Nerven nehmen ihren Ursprung aus den *Lobi electrici*; ihre Primitivfasern erscheinen als Ausläufer der in diesen enthaltenen multipolaren Ganglienkörper. Sie ermangeln nach ihrem Austritte aus dem Centralorgane eigener gangliöser Elemente durchaus.

Gymnotus electricus besitzt zwei paarige electrische Organe. Jedes grössere obere Organ liegt unmittelbar unter der äusseren Haut, über den

Muskeln und erstreckt sich längs des ganzen Schwanzes nach hinten. Das untere kleinere wird von den Muskeln der Schwanzflosse bedeckt. Die Nerven dieser Gebilde (jederseits über 200) sind Fortsetzungen der *Rami anteriores* der Spinalnerven.

Malapterurus electricus besitzt ein einziges, über den ganzen Körper sich ausdehnendes, electrisches Organ. Unter der äusseren Haut liegt eine starke sehnige, aus sich kreuzenden Fasern bestehende Aponeurose; zwischen dieser und einer zweiten Aponeurose, die über dem die Muskeln deckenden laxen Bindegewebe sich ausbreitet, liegt das electrische Organ, das am Bauche die grösste Dicke besitzt. Es besteht aus rhomboïdalen Zellen, welche, von einem feinen Häutchen ausgekleidet, eine gallertartig durchscheinende Masse von speckartiger Consistenz enthalten. In dieser Masse finden sich runde mikroskopische Körnchen. Die Nerven des Organes stammen aus dem *N. vagus* und den *Rami anteriores* der Spinalnerven.

Während die electrische Natur der eben bezeichneten Organe der Torpedines, des Gymnotus und des Malapterurus durch Beobachtungen und zum Theil sehr instructive Versuche ganz ausser Zweifel gestellt ist, haben rein anatomische Untersuchungen zu der Ansicht geführt, dass auch einige andere Fische im Besitze electrischer Organe sein möchten. Abgesehen von den im vorigen §. erwähnten Gebilden der Gattung Raja, hat man auch bei mehren Arten der Gattung Mormyrus, so wie dem Gymnarchus niloticus solche zu finden geglaubt. Früher wurden noch zwei andere Fische: Trichiurus indicus und Tetrodon electricus [1]) als electrisch bezeichnet.

[Die elektrischen Organe der Torpedines waren bereits den Alten bekannt. Eine Zusammenstellung der Kenntnisse derselben gibt: E. du Bois, Quae apud veteres de piscibus electricis exstant argumenta. Berol. 1843. 8. Später haben Borelli, Redi, Lorenzini, Kaempfer, Réaumur, J. Hunter, (Philos. Transact. 1773. T. II. p. 481. u. 1775. P. 2. p. 395.), Geoffroy u. A. mit den anatomischen, Walsh, (Phil. Transact. abridged. Vol. XIII. p. 475.) mit den physicalischen Verhältnissen sich beschäftigt. — Dann haben die Gebrüder Davy (S. J. Davy, Researches physiological and anatomical. Vol. I. Lond. 1839.) und Matteucci (Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux. Paris, 1844. 8.) die physicalischen Untersuchungen fortgesetzt, während Delle Chiaje (Anatomiche disamine sulle torpedini Napoli 1839. 4.), Valentin (in den Neuen Denkschrift. der allgem. Schweiz. Gesellsch. für die ges. Naturwiss. Bd. 6. Neuchat. 1841.), Savi, (in den der Schrift von Matteucci angefügten Recherches anatomiques sur le Système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille. Par. 1844. 8.) Wagner, (Ueber den feineren Bau des electrischen Organes im Zitterrochen. Gött. 1847. 4.) die histologischen Verhältnisse wesentlich erörterten. Nachdem Savi die Theilungen der Nervenfibrillen, und die Abwesenheit gangliöser Elemente an den Nerven des electrischen Organes gefunden (l. c. p. 318 sqq.), auch

1) *Vgl.* *Patterson*, Philosoph. Transact. Vol. 76.

die Ganglienkörper in den *Lobi electrici* nachgewiesen (l. c. p. 298.), wurden die Ursprungs- und Endigungsweisen der Nerven näher studirt von Wagner, der durch den Nachweis, dass Ganglienkörper in Nerven sich fortsetzen und Ganglienkörper mit einander sich verbinden können, so wie durch richtigere Auffassung der Theilungsverhältnisse peripherischer Nerven Savi's Arbeiten ergänzte. Ecker endlich gab eine dankenswerthe Arbeit über die Entwickelung der Nerven des electrischen Organes. (Siebold und Kölliker's Zeitschrift. Bd. 1. S. 38.)

Was Gymnotus electricus anbetrifft, so wurden seine electrischen Eigenschaften bekannt durch Richer (Mém. de l'acad. roy. d. scienc. Par. 1677.). Walsh, Humboldt, Faraday, Schoenbein haben dieselben näher studirt. Hunter, (Philos. Transact. Vol. V.), Rudolphi, (Abh. d. Acad. d. Wissens. z. Berl. 1820—21. S. 229.) u. Valentin l. c haben die anatomischen Verhältnisse des electrischen Organes exponirt. — Das electrische Organ des Malapterurus ist in seinen Wirkungen durch Adanson bekannt geworden; Geoffroy, (Annal. d. Mus. d'hist. nat. T. I. p. 3.), Rudolphi, (Abh. d. Acad. d. Wissensch. zu Berlin. 1824. S. 137.) und zuletzt Peters (Müller's Archiv f. Phys. 1845. S. 375. Tb. 13. Fig. 8—11.) haben seine anatomischen Verhältnisse aufgeklärt. — Nachträglich verweise ich auf die interessanten Beobachtungen des Dr. Bilharz in den Nachrichten von der Königl. Ges. der Wiss. zu Göttingen. No. 9. 1853. Der electrische Nerv entspringt aus dem Rückenmarke, steht mit Ganglien nicht in innerer Verbindung und besteht aus einer einzigen colossalen Primitivfaser, welche im electrischen Organe erst einfache, dann mehrfache Zweige abgibt, die wider sich theilen.

Was Mormyrus longipinnis anbetrifft, so hat Rüppell (Fortsetzung der Beschreibung und Abbildung mehrer neuer Nilfische Frankfurt. 1832. p. 9.) zwei Paar längliche gallertartige Massen erwähnt, welche unter den Sehnen der Schwanzflossenmuskeln liegen. Feine verticale weissliche Linien durchkreuzen den Längendurchmesser dieser Gallerte. Sie veranlassen eine Verdickung des Schwanzendes, welche allen Mormyri eigenthümlich ist. — Gemminger und Erdl haben diese Organe für electrische erklärt (Gelehrte Anzeigen d. Königl. Baiers. Acad. d. Wissens. Bd. 23. Münch. 1846. S. 405.). Kölliker, (Bericht von d. Königl. zootom. Anstalt zu Würzburg. Leipz. 1849. 4. l. q.) hat diese Organe als electrische beschrieben und Tb. 1. abgebildet. Jedes Organ stellt eine längliche Capsel dar, welche durch zahlreiche senkrecht stehende, quere Scheidewände in Fächer getheilt wird. Nach mir gewordenen Mittheilungen von Rüppell hat dieser verdiente Forscher niemals electrische Schläge von einem Mormyrus erhalten. Sollte dies Organ nicht dem der Rochen an die Seite zu stellen sein? An einem Mormyrus, den ich vor mir habe, fällt mir die Unregelmässigkeit des Organes und sein anscheinender Uebergang in benachbarte Muskeln auf.

Ueber den sogenannten electrischen Apparat des Gymnarchus niloticus hat Erdl (Gelehrte Anzeigen der königlich Baiers. Academie der Wissenschaften. No. 73. 1847.) sich ausgesprochen. Die grösste Masse des Apparates ist auf die hintere Hälfte des langen Schwanzes angewiesen; ein Theil davon begleitet noch die Wirbelsäule bis zum Kopfe hin. Er wird gebildet aus vier häutigen Röhren, die kurze prismatische Körper enthalten, welche, wie Perlen an einer Schnur, hinter einander gereihet sind. Die häutigen Röhren sind durchsichtig und hangen mit den sie

umgebenden Muskeln und Intermuskularbändern so innig zusammen, dass es schwer hält, sie in ihrer Integrität darzustellen. — So gewagt es ist, diese Organe functionel den electrischen Organen der Torpedines u. s. w. gleich zu stellen, so ist ihre Kenntniss doch höchst interessant, weil sie mindestens Uebergangsbildungen zwischen eigentlichen electrischen Organen und der Muskelbildung bei Petromyzon darstellen.]

Vierter Abschnitt.

Vom Nervensysteme und von den Sinnesorganen.

I. Vom Nervensysteme.

§. 55.

Die Centralorgane des Nervensystemes bestehen aus dem im Canale der oberen Wirbelbogenschenkel liegenden Rückenmarke und dem von der Schedelhöhle umschlossenen Gehirne, welche mittelst des verlängerten Markes in einander übergehen. Nur Branchiostoma macht von dieser Regel in so ferne eine Ausnahme, als bei diesem Fische der vordere Theil des centralen Nervensystemes vor dem Rückenmarke durch eigene Anschwellungen nicht ausgezeichnet ist, jenes vielmehr nach vorn allmälich sich verdünnt und endlich vorne abgerundet, als Hirn endet.

[Die Centralorgane des Nervensystemes sind Gegenstand vielfacher Untersuchungen und Deutungen gewesen. — Die wichtigsten früheren Arbeiten sind namhaft gemacht bei Cuvier (Hist. nat. d. poiss. I. p. 415.) und bei Gottsche in dessen an Beobachtungen sehr reichhaltigem Aufsatze: Vergleichende Anatomie des Gehirnes der Gräthenfische in Müller's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1835. — Eine kritische Analyse sämmtlicher über die Deutung der einzelnen Gehirntheile vorgetragenen Ansichten hat geliefert: Müller in seiner Vergleichenden Neurologie der Myxinoïden. Berlin, 1840. — Die Entwickelung des Gehirnes des Coregonus ist mit besonderer Sorgfalt studirt worden von: C. Vogt, Embryol. des Salmones. p. 52. Dem genannten Beobachter zufolge, sind bei Coregonus bereits ursprünglich die drei auf einander folgenden Erhabenheiten vorhanden, welche das Gehirn der erwachsenen Teleostei auszeichnen. Er nennt sie Prosencephalon, Mesencephalon und Epencephalon. — Vogt stimmt mit seinem grossen Vorgänger Baer, (Entwickelungsgesch. der Fische S. 14.) sowol über diesen Punkt, als in Betreff des zweiten überein, dass die Augen eine Entwickelung der primitiven mittleren Hirnblase sind. — Anders verhält es sich, nach den übereinstimmenden Beobachtungen anderer Forscher, bei den höheren Wirbelthieren, indem bei ihnen die Augen aus der vordersten der drei primitiven Hirnblasen sich entwickeln und zwar aus der der *Regio ventriculi tertii* entsprechenden hinteren secundären Abschnürung derselben. Ich verweise z. B. auf die ausführlichen Angaben von Bischoff, Entwickelungsgeschichte des Hundeeies. S. 81. 84. 91. 96. 103. 111. Hiernach würde also die vorderste primitive Hirnblase der Fische kein vollständiges physiologisches Aequivalent derjenigen der beschuppten Reptilien (s. Rathke Entwickelung der Schildkröte. S. 15.), der Vögel und der Säugethiere sein können; die primitive vordere Hirnblase der Teleostei bleibt einfach und zerfällt nicht in zwei

secundäre Blasen; aus ihr entwickeln sich nicht die Sehnerven; die primitive vordere Hirnblase höherer Thiere zerfällt secundär in zwei Blasen, von welchen die hintere, als *Regio ventriculi tertii*, die hohlen Augenblasen hervortreten lässt. —

Die histologischen Verhältnisse der Centralorgane des Nervensystemes scheinen bei den höheren Fischen ziemlich gleichartig und mit denen höherer Wirbelthiere übereinstimmend zu sein. Nicht so verhalten sie sich bei niedriger organisirten Fischen. Bei Petromyzon besteht wenigstens das Rückenmark aus Fasern, welche mit den Elementarbestandtheilen desselben bei höheren Wirbelthieren fast jeder Aehnlichkeit ermangeln und nur mit dem sogenannten Axencylinder, der gewöhnlich im lebendigen Nerven in derjenigen Form, unter welcher er nach dem Tode sich darbietet, nicht existirt, verglichen werden kann. Es sind platte bandartige, von hüllenlosen Ganglienkörpern ausgehende Fasern, von theilweise colossaler Breite, die allmälig oder plötzlich in die allerfeinsten kaum messbaren Fibrillen zerfallen, deren Aehnlichkeit mit den feinsten elastischen Fasern nicht zu verkennen ist. — In dem Gehirne mancher Fische kommen neben kleinen Zellen oder Zellenkernen und einer feinkörnigen Medullarsubstanz, grosse und zum Theil colossale Ganglienkörper ohne eigene Hüllen vor. Müller hat sie zuerst bei Petromyzon gesehen von dem ich sie näher beschrieb; Valentin im Gehirne von Chimären; Savi und Wagner in den *Lobi electrici* der Zitterrochen; Leydig im *Cerebellum* von Sphyrna; ich in der *Medulla oblongata* von Raja clavata; neuerdings habe ich in der *Medulla oblongata* von Esox und Salmo einzelne gefunden, gleichzeitig mit Wagner, der sie im *Lobus vagi* von Cyprinus antraf. Ein Resultat von Wagner's Studien ist die durch Leydig bestätigte Thatsache, dass Fortsätze dieser Ganglienkugeln unmittelbar in peripherische Nerven übergehen. Eine andere Thatsache ist die, dass solche cen trale Ganglienkörper unter einander verbunden sein können. Wagner fand dies bei Torpedo; ich bei Petromyzon. Meine Studien an letzterem Thiere haben von der Variabilität der Grössenverhältnisse der Ganglienkörper und der Zahlverschiedenheit der von ihnen abgehenden Fortsätze mich überzeugt. Als Ergebniss anhaltender Forschungen möchte ich aussprechen: dass bei manchen Fischen die grossen Ganglienkörper der Centralorgane blos temporär vorhandene Gebilde mir zu sein scheinen, bestimmt zu weiterer Differenzirung in molekulare Körner und sehr kleine Zellen, welche letzteren dann in Nervenfasern sich fortsetzen. — S. über diese Ganglienkörper: Wagner, in den Nachrichten von der königl. Gesells. d. Wissens. zu Göttingen. 1850. No. 4. und in Ecker's Icones physiologicae. Lips. 1852. Hft. 2. Tb. 14. und meine Abh. in den Nachrichten von der königl. Gesells. d. Wissens. zu Göttingen. 1850. No. 8.

Der Verlauf der Nervenfasern in den Centralorganen ist bisher noch nicht mit Erfolg studirt worden. — Einen eigenthümlichen Weg hat eingeschlagen: Nat. Guillot, Exposition anatomique de l'organisation du centre nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébrés. Paris, 1844.

Das peripherische Nervensystem der Fische ist gleichfalls vielfach untersucht. Ausser den Schriften über die vergleichende Anatomie des gesammten Nervensystemes, vergleiche man: Stannius, das peripherische Nervensystem der Fische. Rost. 1849. 4., worin die frühere Literatur möglichst berücksichtigt ist und die Verdienste, welche vor Allen E. H. Weber, ferner J. Müller, (Vgl. Anat. d. Myxinoid.); Schlemm u. d'Alton, (über Petromyzon, Müller's Archiv 1838.); Büchner, (über Cyprinus,

Mém. de la société d'hist nat. d. Strasburg. T. II.); Hyrtl, (Ueber Lepidosiren); Swan, (Illustrations of the nervous system. Lond. 1838. 4.) und Andere sich erworben, hervorgehoben sind. Man vergl. ausserdem: Agassiz und Vogt, Anatomie des Salmones; Bonsdorff, Disquisitio anatomica nervum trigemin. partemque cephalic. Gadi Lotae cum nervis Mammal. comparans. Helsingf. 1846. 4.]

§. 56.

Das Rückenmark der Cyclostomen [1]) ist bandartig, platt, elastisch und dehnbar. — In seiner Umgebung findet sich im *Canalis spinalis* von Petromyzon eine grauliche, weiche, sulzige Masse [2]). — Auch bei den Chimären bleibt es, unter Anwesenheit ähnlicher Bildungselemente elastisch und zeigt sich im hintersten Theile bandartig [3]).

Bei den Ganoïden, Teleostei und Plagiostomen ist es gewöhnlich von cylindrischer Form, besitzt eine hintere tiefere und eine vordere seichtere Längsfurche und einen mehr oder minder weiten Mediancanal. — Gewöhnlich ist das Rückenmark sehr lang, indem es die ganze Länge des Wirbelcanales einzunehmen pflegt; dabei verliert es gewöhnlich von vorne nach hinten allmälich an Dicke. — Nur wenige Fische machen, so weit bekannt, von dieser Regel eine Ausnahme. Dahin gehört zunächst Lophius piscatorius, wo das anfangs ziemlich dicke Rückenmark, von dem die langen Wurzeln der Spinalnerven entspringen, sich plötzlich sehr verdünnt und zwischen jenen im *Canalis spinalis* gelegenen Wurzeln fadenförmig nach hinten sich fortsetzt [4]). Hier sind ferner namhaft zu machen mehre Plectognathi Gymnodontes, namentlich Orthagoriscus, Diodon [5]), Tetrodon, wo das Rückenmark einen ganz kurzen conischen Zapfen darstellt und der *Canalis spinalis* durch die, eine lange *Cauda equina* bildenden, Spinalnervenwurzeln ausgefüllt wird. — Das Rückenmark endet bei vielen Teleostei mit einer scharf hervortretenden rundlichen oder ovalen Anschwellung [6]),

---

1) Bei Branchiostoma soll es nach Quatrefages aus hinter einander liegenden Anschwellungen bestehen.

2) In einer zähen formlosen Grundmasse finden sich grosse blasse Kugeln von $\frac{1}{30}$—$\frac{1}{10}$''' Durchmesser. Sie sind sehr scharf conturirt, kugelrund oder elliptisch, sehr elastisch, mattweiss. Sie enthalten bald einen grossen Kern mit Kernkörper, bald feinkörnige gelb oder schwarz pigmentirte Substanz oder grössere Tropfen, wie Oeltropfen aussehend. In der Grundmasse entwickeln sich in spindelförmige Fasern ausgezogene körnchenhaltige Kerne.

3) So nach den Angaben von Valentin, Müller's Archiv. 1842.

4) So ist Arsaky's (de piscium cerebro et medulla spinali. Hal. 1813.) nicht genaue Angabe durch Valenciennes, Hist. nat. d. poiss. T. XII. p. 357. verbessert worden, wie ich durch eigene Untersuchung mich überzeugt habe.

5) Dies Verhalten, das ich bei Diodon glaubte zuerst erkannt zu haben (Nervensyst. d. Fische. S. 114.), finde ich schon von Owen (Comparative anatomy. p. 173), gekannt. Ueber Orthagoriscus s. Arsaky, Tb. 3. Fig. 10.

6) S. darüber E. H. Weber in Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1827.

welche bisweilen noch in einen unpaaren Faden sich auszieht. — An den Ursprungsstellen einzelner stärkerer Nervenwurzeln aus den hinteren Strängen erheben sich diese bisweilen zu rundlichen Anschwellungen. Am bekanntesten sind die bei den Triglae vorkommenden, aus welchen diejenigen Wurzeln hervorgehen, deren Elemente peripherisch für die sogenannten fingerförmigen Anhänge der Brustflossen bestimmt sind. Bei Trigla gurnardus erheben sich von der oberen und hinteren Fläche des Rückenmarkes, zunächst der *Medulla oblongata*, jederseits hinter einander fünf graulich-weisse, solide, rundliche Anschwellungen, von denen die beiden vordersten nur durch eine sehr seichte Einschnürung von einander geschieden, die hinteren aber ganz discret sind. An der Basis dieser Anschwellungen und in ihren Zwischenräumen treten successive fünf hintere Spinalnervenwurzeln hervor [7]).

Die Umhüllungen des Rückenmarkes verhalten sich im Allgemeinen übereinstimmend mit denen des Gehirnes. Beim Stör werden die vorderen und hinteren Wurzeln der Spinalnerven innerhalb des *Canalis spinalis* durch ein, der Länge nach, an jeder Seite desselben befestigtes elastisches mit Zahnfortsätzen versehenes *Ligamentum denticulatum* getrennt.

§. 57.

Das Gehirn der Marsipobranchii zeichnet sich durch den Umstand aus, dass vor der Gegend des *Cerebellum* an der Oberfläche drei discrete, hinter einander gelegene, einfache oder paarige Erhabenheiten oder Lappen vorhanden sind, während bei den übrigen Fischen, nach Abzug der *Tubercula olfactoria*, nur zwei solcher Lappen vorkommen. Bei den Myxinoïden entspricht das vorderste Paar, von dem die *Nervi olfactorii* ausgehen, den *Tubercula olfactoria* und den Hemisphären zugleich. Die nächstfolgende paarige Abtheilung repräsentirt die *Lobi ventriculi tertii*; von ihrer Basis nehmen die Sehnerven ihren Ursprung; hinter der Ursprungsstelle der Sehnerven liegt, an ihrer Basis, die *Hypophysis*; zwischen dem hinteren Theile der die beiden Lappen oberflächlich trennenden Furche liegt die *Epiphysis*. Die nächst folgende paarige Abtheilung, welche über und zwischen den Anschwellungen der *Medulla oblongata* eingekeilt liegt, ist vorläufig als *Cerebellum* zu deuten. Diese sämmtlich paarigen Abtheilungen erscheinen an der Basis kaum gesondert. Sie sind durchaus solide und ohne innere Höhlen gefunden worden. Nur zwischen dem *Cerebellum* und der *Medulla oblongata* liegt ein *Sinus rhomboïdalis*. — Das verlängerte Mark zeigt sich, im Vergleiche zum Rückenmarke, in der Dicke und Breite angeschwollen. Es besitzt seitlich zwei divergirende längliche Anschwellun-

7) Diese bereits Collin's bekannten Anschwellungen sind von Arsaky, Tiedemann, (Meckel's deutsches Archiv f. Phys. Bd. 2. S. 103.), Cuvier, Gottsche und mir untersucht worden. (Periph. Nervens. d. Fische. S. 111.).

gen (*Lobi medullae oblongatae*), welche zur Seite der hintersten Hirnabtheilungen vorne frei und stumpf enden. Aus diesen *Lobi medullae oblongatae* nehmen die meisten Hirnnerven ihren Ursprung [1]).

Das Gehirn der Petromyzonten unterscheidet sich von dem der Myxinoïden in mehren wesentlichen Punkten. Nächst den *Tubercula olfactoria* und von ihnen sehr unvollkommen gesondert, zeigen sich die vorne durch eine Spalte getrennten, hinten verbundenen soliden Hemisphären. Auf letztere folgt der unpaare, hohle *Lobus ventriculi tertii*, welcher unten in die Höhle der *Hypophysis* sich fortsetzt. Aus einer oberen, von wulstigen Lippen begrenzten dreieckigen Oeffnung dieses *Lobus* treten feine Gefässe hervor, an welchen die *Epiphysis* [2]) befestigt ist. Vor der *Hypophysis* kommen die Sehnerven hervor. An den *Lobus ventriculi tertii* schliesst sich ein gleichfalls hohles, den *Corpora quadrigemina* entsprechendes Paar von Erhabenheiten [3]). Als *Cerebellum* endlich kann höchstens eine schmale Querleiste gedeutet werden, welche über dem vordersten Theile des *Sinus rhomboïdalis* ausgespannt ist und nur eine Commissur der seitlichen oberen Theile der *Medulla oblongata* darstellt. Die untere Fläche des Gehirnes zeigt sich ziemlich eben; nur am vorderen Theile der Basis des verlängerten Markes befindet sich eine unbeträchtliche unpaare Vorragung. — Die *Medulla oblongata* gewinnt nach dem Hirne zu an Breite und besitzt einen weiten *Sinus rhomboïdalis*, der unter dem *Cerebellum* in die Höhle der Vierhügelmasse sich fortsetzt. — Die den Myxinoïden eigenthümlichen *Lobi medullae oblongatae* fehlen.

Die vaskulösen Gebilde des Gehirnes bilden an der Oberfläche des vierten Ventrikels eine gefaltete Gefässhaut [4]).

§. 58.

Das Gehirn der Teleostei unterscheidet sich durch den Besitz von nur drei auf einander folgenden oberen Erhabenheiten [1]), von welchen die beiden vorderen paarig sind, während die letzte unpaar ist.

Meistens liegen unmittelbar vor den Hemisphärenlappen die den Riechnerven angehörigen Auschwellungen, die selten erst, unter Anwesenheit

---

1) Das Gehirn der Myxinoïden ist von Müller: Vergl. Neurol. d. Myxinoïd. geschildert; die Abbildungen finden sich in Müller's Schrift: Ueber den eigenthümlichen Bau d. Gehörorganes bei d. Cyclostomen. Berl. 1838. Tb. 2. 3.

2) Die *Epiphysis* erscheint oft als ein rundes, weissliches, aus Molekularkörnern bestehendes sackförmiges Gebilde hoch aufwärts in der Schedelhöhle und bisweilen in Communication mit einer gallertartigen hinter dem Geruchsorgan gelegenen Masse, welche oberflächlich nur von der Haut bedeckt ist.

3) An der Oberfläche der Vierhügelmasse liegt vorne eine weite unpaare Oeffnung, die in ihre Höhle führt.

4) Dieselbe bedarf noch näherer Untersuchungen.

1) Es sind Vogt's Prosencephalon, Mesencephalon und Epencephalon. Embryol. *d. Salmon. p.* 152.

längerer *Tractus olfactorii*, unmittelbar vor der Austrittsstelle der Riechnerven aus der Schedelhöhle sich vorfinden [2]). Auf die Hemisphärenlappen folgen dann, als paarige, hohle Anschwellungen, die sogenannten *Lobi optici*, deren Deutung verschiedenartig ausgefallen ist. Der Umstand, dass die *Hypophysis* an der unteren vorderen Grenze dieser Lappen sich befestigt und dass die Sehnerven aus ihrem grössten oberflächlichen gewölbten Theile hervorgehen, deutet entschieden darauf hin, dass die *Lobi optici* physiologisch zum Theil dem Mittelhirne oder der Gegend des dritten Ventrikels höherer Wirbelthiere entsprechen, während die zweite Thatsache, dass zwischen ihnen und der hintersten Hirnanschwellung die *Nervi trochleares* entspringen, in ihnen zugleich die Elemente der *Corpora quadrigemina* der höheren Classen erkennen lässt. Auf die *Lobi optici* folgt das unpaare *Cerebellum*, und dann die *Medulla oblongata*, welche häufig durch den Besitz eigenthümlicher, mit stärkerer Entwickelung gewisser Nerven in Beziehung stehender, Anschwellungen (*Lobi posteriores Auct.*) ausgezeichnet ist. An der Basis des Gehirnes liegt die *Hypophysis*, hinter welcher die Sehnerven hervorkommen und dann folgen, als untere Anschwellungen der Gegend der *Lobi optici*, die *Lobi inferiores*.

Die paarigen, soliden Hemisphärenlappen der Teleostei haben gewöhnlich in frischem Zustande eine bläulich-graue Farbe und besitzen häufig einige sehr schwache Erhabenheiten und Vertiefungen an ihrer Oberfläche [3]). Sie bestehen grossentheils aus grauer Masse, enthalten aber zugleich weisse Fasern, mit welchen die Pyramidalstränge als *Pedunculi cerebri* in sie ausstrahlen. Die beiden Lappen der Hemisphären sind durch eine weisse schmale *Commissura interlobularis*, deren Fasern aus den *Pedunculi* stammen, verbunden. Von der Basis der Hemisphären nimmt beständig der Geruchsnerv seinen Ursprung.

In der Regel sind die Hemisphären minder umfänglich, als die *Lobi optici* [4]), seltener gleich gross oder grösser. Bei den durch asymmetrische Entwickelung der Seitenhälften des Gehirnes ausgezeichneten Pleuronectides ist der aufwärts gelegenen *Lobus* umfänglicher, als der untere, ihm entsprechende.

Zwischen den Hemisphärenlappen und den *Lobi optici* eingekeilt, liegen auf dem *Pedunculus cerebri* zwei kleine graue Erhabenheiten (*Tubercula intermedia*) welche bisweilen durch eine feine Quercommissur (*Com-*

2) Vgl. §. 72.

3) Bei Cottus theilt eine schräge Furche jede Hemisphäre sehr unvollkommen in zwei Lappen; bei Gadus callarias sind mehre nach vorne convergirende Längsfurchen vorhanden.

4) Bei Alosa z. B. verhältnissmässig sehr klein.

missura tenuissima [5]) verbunden erscheinen. Ein hinter und zum Theil zwischen ihnen gelegener Spalt führt in das *Infundibulum*. Von ihnen aus erheben sich zwei Gefässe in der Schedelhöhle, welche in Zweige sich auflösen, in deren Circumferenz bisweilen mit lymphatischer Flüssigkeit gefüllte Bläschen sich finden. Die Stelle dieser Bläschen wird bei anderen Fischen durch eine feinkörnige *Epiphysis* vertreten [6]).

Die zunächst folgenden, oberflächlichen, paarigen, meist sehr umfänglichen Erhabenheiten bilden ein Gewölbe über anderen, von ihnen bedeckten, Theilen, in deren Grundlage sie seitwärts übergehen, von deren Oberfläche sie jedoch durch einen Hohlraum oder Ventrikel (*Ventriculus lobi optici*) getrennt werden. Sie bilden zusammen mit den von ihnen überwölbten Theilen die *Lobi optici* und repräsentiren, mit Einschluss letzterer, die Gegend des dritten Ventrikels und die der *Corpora quadrigemina*. Der Umfang der gewölbten oberflächlichen Erhabenheiten, in deren grauer Grundmasse weisse Fasern eingetragen sind, die, nach vorne convergirend und gewissermaassen sich abschnürend, in den beiden Sehnerven sich sammeln und concentriren, steht anscheinend immer in geradem Verhältnisse zur Stärke der Sehnerven und zum Umfange der Augen. Es erscheinen also diese Decken der *Lobi optici* als oberflächliche Ausbreitungen der Anfänge der Sehnerven. An der Stelle, wo die Sehnerven selbstständig werden, sind dieselben durch eine Commissur (die *Commissura transversa Halleri*) unter einander verbunden. — Die genannten beiden oberflächlichen Decken der *Lobi optici*, welche in der oberen Mittellinie einander oft nicht unmittelbar berühren, werden durch ein in ihre innere Schicht sich fortsetzendes, zwischen ihnen blattartig ausgespanntes System von queren, weissen in graue Grundsubstanz eingetragenen Markfasern verbunden [7]). — Ein unter dieser Commissur gelegenes, mit zwei Schenkeln aus der Tiefe des vorderen Theiles der *Lobi* entspringendes, meist dreieckiges Markblatt bedeckt häufig die in der Höhle der *Lobi* gelegenen Erhabenheiten [8]). — Da wo die gewölbten Decken seitlich in den Grund des Ventrikels übergehen, liegt jederseits ein verschiedentlich gestalteter, oft beträchtlicher Wulst [9]), von

5) Ob sie beständig vorkömmt, ist mir sehr zweifelhaft geworden; bei Cottus scorpius z. B. habe ich sie im Mai spurlos vermisst.

6) Die *Epiphysis* gehört, wie bereits Gottsche bemerkt, zu den sehr variabelen Gebilden. Beim Lachs erheben sich, wie beim Stör, Gefässe und Nervenschenkel von den *Tubercula intermedia* aus, weit aufwärts in die Knorpelsubstanz des Schedels.

7) Es ist dies Gottsche's *Corpus callosum*. Bei Clupea harengus und Alosa vulgaris liegt dies Querfasersystem oberflächlich zu Tage, da die beiden äusseren Lappen hinten aus einander weichen.

8) Gottsche hat es als *Fornix* bezeichnet. Es ist vorzüglich ausgebildet bei Alosa und bei Esox.

9) Dies ist der *Thalamus opticus Auct.* Er ist z. B. sehr stark bei Belone. Die ausstrahlenden Fasern bilden den Stabkranz: *Corona radiata*.

dem aus zahlreiche weisse Fasern, in Gestalt eines Plättchens, in die Innenfläche der Decken der *Lobi optici* ausstrahlen. — Eine tiefe, weisse, beträchtliche Commissur[10]) zwischen beiden *Lobi* findet sich vor dem *Aditus ad infundibulum*, den sie vorne begrenzt und etwas bedeckt. — Hinten erheben sich vom Boden des *Ventriculus lobi optici*, unmittelbar vor dem Vordertheile des *Cerebellum*, mit dem sie in Verbindung stehen, zwei oder häufiger vier graue Erhabenheiten[11]). Sie liegen auf einer Markplatte, unter welcher ein Hohlraum[12]) verläuft, der eine Communication zwischen dem vierten und dritten Ventrikel bewirkt. — Die Grundlage der *Lobi optici* besteht wesentlich aus den zu den Hemisphären sich fortsetzenden Hirnschenkeln. An der Basis ihrer hinteren Hälfte zeigen sich zwei mehr oder minder ovale, nach hinten juxtaponirte, nach vorne etwas aus einander weichende Erhabenheiten: die *Lobi inferiores*. Oft findet man sie hohl. Ueber ihrem hinteren Theile liegt eine, die hinteren Seitentheile der *Lobi optici* verbindende, weisse Doppelcommissur: *Commissura ansulata*. Sie steht durch seitliche Fasern mit der den Sehnerven angehörigen *Commissura transversa* in Verbindung. — Da, wo die *Lobi inferiores* vorne aus einander weichen, findet sich ein grauer Raum mit zwei wulstigen Lippen (*Trigonum fissum*), welche einen Spalt begrenzen, aus dem das *Infundibulum* hervortritt, durch den auch die dieser Gegend angefügte Gefässhaut des *Saccus vasculosus* in den gemeinsamen Ventrikel sich fortsetzt. — Dem *Trigonum fissum* angefügt liegt auch die *Hypophysis*[13]). Dies sehr beträchtliche Gebilde ist gewöhnlich eingesenkt in eine mehr oder minder tiefe Grube, deren hintere Grenze durch den freien Vorderrand der vereinigten *Alae temporales* des Keilbeines gebildet wird. Sie zeigt, zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Lebensaltern bei der glei-

---

10) Es ist dies Gottsche's *Commissura anterior*.

11) *Corpora quadrigemina Auct.* Merkwürdig ist das Schwankende in der Anzahl dieser Körper bei Thieren derselben Art. Schon Gottsche hat bei einem Pleuronectes darauf aufmerksam gemacht. Ein Gadus callarias, den ich vor mir habe, besitzt, statt der gewöhnlich vorkommenden zwei Körper, vier. Bei Esox sind vier vorhanden; bei Belone zwei, deren jeder unvollkommen getheilt ist.

12) *Aquaeductus Sylvii*, Gottsche.

13) Gottsche's gegen einige seiner Vorganger ausgesprochener Tadel, dass sie in ihren Beschreibungen der *Hypophysis* ungenau gewesen, weil sie sie, als bisweilen aus zwei hinter einander liegenden Körpern bestehend, geschildert, scheint mir nicht gerechtfertigt. Ihr Zustand ist einmal sehr ungleich. Gottsche selbst gibt dies zu, wenn er sagt, dass man sie bisweilen vergrössert findet, dass sie dann von Blutgefässen strotzt, dass sie in einem Falle bei einem Pleuronectes sogar die Grösse des *Lobus opticus* hatte. — Sie wird meistens solide gefunden, doch anscheinend nicht immer. — Auch die Art ihrer Verbindung mit den angrenzenden Theilen möchte ich nicht als immer gleichartig bezeichnen. Einen Theil ihrer Substanz findet man oft ganz schneeweiss, während der andere bläulicher gefärbt ist.

chen Species untersucht, Verschiedenheiten in Betreff ihrer Anfügung und Ausdehnung. Der Umstand, dass bisweilen ein schon durch verschiedene Farbe ausgezeichnetes Blastem ihr angefügt ist, hat zur Annahme zweier hinter einander liegender *Hypophyses* Anlass gegeben. Hinter der *Hypophysis* liegt, gleichfalls dem *Trigonum fissum* und den *Lobi inferiores* unten angefügt, ein Gefässsack: *Saccus vasculosus* [14]), sehr variabel hinsichtlich seiner Ausdehnung und speciellen Beschaffenheit. Es besteht aus Läppchen, in welche Gefässschlingen übergehen.

Die letzte der oberflächlichen Anschwellungen bildet das unpaare *Cerebellum*, ein in seinem Umfange bei den verschiedenen Teleostei sehr variabeles Gebilde. Klein ist es z. B. bei Gobius niger, Cyclopterus lumpus, Cottus scorpius, grösser bei Belone, bei Alosa, bei Clupea harengus, noch grösser bei Gadus callarias, wo sein Vordertheil in die Höhle der *Lobi optici* hineinragt, ferner bei Scomber scombrus, bei Thynnus vulgaris, bei Silurus glanis, wo es die *Lobi optici* zum grossen Theile bedeckt. Es zeigt bisweilen Querfurchen und auch die Andeutung einer Längsfurche. Seitwärts geht die Masse des *Cerebellum* über in die Anschwellungen der *Corpora restiformia*, von denen ein Theil der Wurzeln des *N. trigeminus* entsteht [15]). Inwendig erstreckt sich in die Substanz des *Cerebellum* eine Höhle, welche mit dem vorderen Abschnitte des vierten Ventrikels communicirt.

Die *Medulla oblongata*, vor dem Rückenmarke durch überwiegende Breite ausgezeichnet, besitzt in der Mittellinie eine Längsfurche, an deren Seiten die weissen vorderen Pyramiden, als Fortsetzungen der vorderen Rückenmarksstränge, liegen. Diese bilden den Boden des vierten Ventrikels, an dessen Oberfläche ein System weisser querer Markfaserbündel verläuft. Die auseinander weichenden hinteren oder oberen Rückenmarksstränge lassen zum Ursprunge des *Nervus trigeminus* hin sich verfolgen. Ein drittes Paar von angeschwollenen Strängen liegt zwischen beiden; es sind die *Corpora restiformia*; sie bilden die *Pedunculi cerebelli*.

Diese Stränge umschliessen den vierten Ventrikel, dessen Höhle nach hinten in die des Rückenmarkes sich fortsetzt. Am hinteren Ende des vierten Ventrikels, also an der Grenze des Rückenmarkes, und eigentlich diesem angehörig, findet sich stets eine, die aus einander weichenden hinteren Rückenmarksstränge verbindende, weisse Markcommissur: *Commissura spinalis*. Selten liegt der vierte Ventrikel frei und offen zu Tage. Bei sehr vielen Fischen nämlich wird derselbe etwa in der Mitte seiner Länge oder

14) Ich habe ihn nicht selten ganz vermisst, namentlich bei Esox.

15) In der grauen Substanz des *Cerebellum* finden sich beim Dorsch weisse Markstränge, welche vollständig sich kreuzen und nach hinten in die graue Substanz des *Cerebellum* ausstrahlen.

auch, wie bei einigen Clupeïden, weiter vorwärts von zwei, in der Mittellinie zusammenstossenden, Erhabenheiten (*Lobi posteriores*) bedeckt und überwölbt [16]). Es sind dies eigenthümliche Anschwellungen der *Corpora restiformia*, aus welchen hintere Wurzeln des *N. trigeminus* und des Seitennervensystemes des *N. vagus* Ursprung nehmen. Sie sind sehr beträchtlich bei Clupea harengus, Alosa vulgaris, Gadus callarias, Esox, mässig stark bei Belone, schwach bei Cottus, Perca, Pleuronectes.

Andere Anschwellungen liegen seitwärts an den *Crura cerebelli ad medullam oblongatam*; sie stehen durch eine an der Unterfläche der *Medulla oblongata* verlaufende Commissur mit einander in Verbindung und geben den Elementen des *N. vagus* Ursprung. Bei vielen Cyprinen sind diese sonst unbedeutenden, als *Lobi vagi* bekannten, Anschwellungen, aus denen hier die, für das contractile Gaumenorgan bestimmten, Nerven hervorgehen, sehr entwickelt.

Bei Cyprinen und Silurus erhebt sich vom Grunde der vierten Hirnhöhle noch eine unpaare rundliche Anschwellung (*Lobus impar*), welche zwischen jenen seitlichen gelegen, gewissen Elementen des *N. trigeminus* Ursprung gibt.

Das Gehirn der Teleostei füllt die Schedelhöhle, wenigstens bei älteren Fischen, fast niemals vollständig aus, vielmehr bleibt zwischen ihm und den Wandungen der Schedelcapsel gewöhnlich ein sehr beträchtlicher Zwischenraum. Als *Dura mater* ist die die Innenwand der Schedelcapsel auskleidende, bisweilen pigmentirte Membran zu betrachten. Eine, in Bezug auf ihren Gefässreichthum und ihre Stärke sehr variirende, Gefässhaut bildet den Ueberzug des Gehirnes, setzt über die Zwischenräume seiner einzelnen grösseren Abtheilungen sich fort und bildet nicht selten, namentlich über dem vierten Ventrikel, einen Gefässsack. Zwischen ihr und der *Dura mater* finden sich mehr oder minder reichlich Gallert- und Fettmassen, Pigmentzellen, Gefässe und Substanzbrücken. Bei einigen Fischen z. B. beim Lachs sind die Fettmassen gewöhnlich äusserst stark und reichlich, bei anderen, wie bei Cottus scorpius viel spärlicher. Bei manchen z. B. bei Esox, Gadus u. A. findet sich statt der Fettmassen, lymphatische oder gallertartige Flüssigkeit, in welcher jedoch Fetttröpfchen vorzukommen pflegen.

[Unter den zahlreichen Arbeiten über das Gehirn der Gräthenfische sind hervorzuheben: der schon §. 55. genannte Aufsatz von Gottsche; die Schilderung des Gehirnes von Coregonus palaea in Agassiz und Vogt, Anatomie des Salmones und

---

16) Bei Trigla gurnardus, Alosa vulgaris und anderen Fischen werden diese *Lobi posteriores* vom *Cerebellum* fast ganz verdeckt. — Rusconi hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei Tinca die *Lobi medullae oblongatae* des einjährigen Thieres noch kaum entwickelt sind. S. Müller's Arch. 1846. S. 478. Tb. 15. Fig. 7. 8.

eine Monographie des Gehirnes einheimischer Süsswasserfische von H. M. A. Klaatsch: de cerebris piscium ostacanthorum aquas nostras incolentium. Halis. 1850. 4. Sie sind sämmtlich durch Abbildungen erläutert. — Merkwürdige Abweichungen vom gewöhnlichen Hirnbau zeigt, nach Erdl (Gelehrte Anzeigen, hersgb. v. d. k. baiers. Acad. d. Wissensch. 1846. No. 179. S. 403.) die Gattung Mormyrus, so wie nach demselben (s. obendaselbst 1846. No. 202. S. 599.) Gymnarchus niloticus.]

§. 59.

Das Gehirn der Ganoïden [1]) stimmt, mit Ausnahme grösserer Ausdehnung der *Pedunculi cerebri* zwischen den Hemisphären und den *Lobi optici*, in seiner wesentlichen äusseren Anordnung mit demjenigen der Teleostei überein. Bei Accipenser folgen auf die, durch den Besitz eines an ihrem Ausgangspunkte oben geöffneten, Ventrikels ausgezeichneten *Tubercula olfactoria* die durch eine Spalte getrennten, aber durch eine weisse *Commissura interlobularis* verbundenen Hemisphären. Jeder *Lobus* derselben besteht aus zwei, durch eine quere Furche geschiedenen, inwendig soliden, Erhabenheiten. An sie schliessen sich die *Pedunculi cerebri*, eine oben geöffnete Rinne darstellend, welche seitlich von schwachen Erhabenheiten begrenzt wird. Sie sind oben von den Fortsetzungen der gemeinsamen Hirnhaut überwölbt, welche vor ihnen in einen langen, conischen, dünnen, geschlossenen, vorwärts und aufwärts gerichteten, in die Knorpelsubstanz des Schedels weit hineinragenden Sack sich zuspitzen. Diese äusseren Membranen aber umschliessen einen zweiten oben geschlossenen, hinten mit dem *Infundibulum* communicirenden Gefässsack, welcher lymphatische Flüssigkeit enthält. Dieser Gefässsack ist ähnlich gebildet, wie der *Saccus vasculosus*. Von seinen Gefässhäuten aus erheben sich mehre gestreckte, parallel laufende Gefässe in den conischen Sack der gemeinsamen Gefässhaut und von diesem aus in die Knorpelsubstanz des Schedels. An der Basis dieser Gefässe entwickeln sich die Bläschen der *Epiphysis* [2]).

---

1) S. über Accipenser meine Abhandl. in Müller's Archiv. 1843. — Die wesentliche Uebereinstimmung des Gehirnes der Ganoïdei holostei mit dem von mir geschilderten Baue desselben beim Stör hat nachgewiesen: J. Müller, Ueber Bau und Grenzen d. Ganoïden, wo auch die erforderlichen Abbildungen gegeben sind. Von den ursprünglich gegebenen, auch durch Müller acceptirten Deutungen, weiche ich in dieser Darstellung, die auf fortgesetzte Untersuchungen sich stützt, ab. Busch, De Selachiorum et Ganoïdeorum encephalo. Berol 1848. 4. hat mit Recht auf die Inconsequenz einer Annahme eigener *Lobi ventriculi tertii* aufmerksam gemacht, bei seinem über mich ausgesprochenen Tadel aber übersehen, dass sein grosser Lehrer mehrfach die gleiche Deutung ausgesprochen hatte.

2) Der Zustand dieser *Epiphysis* ist höchst verschiedenartig. Bisweilen sieht man nur Gefässe und Bläschen. Bei anderen Thieren, und zwar gewöhnlich, Folgendes: die *Tubercula intermedia* werden durch eine graue Brücke verbunden. Ihre Bestandtheile sind Körnchenhaltige Zellen, die in feinkörniger Grundsubstanz liegen. Von dieser Brücke geht nun ein weisser, bei grossen Stören bis 3 Zoll langer, bisweilen

Die hintere Grenze der Rinne der *Pedunculi* wird, unmittelbar vor den *Lobi optici* überwölbt von einer den *Tubercula intermedia* entsprechenden, zwei Erhabenheiten bildenden Commissur. — Die zunächst folgenden gewölbten, weissen, oberflächlichen, paarigen Lappen der *Lobi optici*, von welchen die *Nervi optici* ausgehen, verhalten sich, in ihrer Verbindungsweise durch ein graues Gewölbe und eine vordere weisse Commissur, wie bei den Teleostei. Sie bedecken eine Höhle, welche nach vorne mit dem Raume zwischen den *Pedunculi cerebri*, nach unten mit der Höhle der eng verbundenen *Lobi inferiores* und mit dem *Infundibulum*, nach hinten mit dem *Sinus rhomboidalis* communicirt. — Das *Cerebellum* ragt zapfenförmig hinein in die Höhle der *Lobi optici* und empfängt hier, von jeder Seite der Wandungen dieser Höhle aus, einen starken weissen Markschenkel. Mit diesem, von den *Lobi optici* überwölbten eigentlichen *Cerebellum* hangt eine sehr entwickelte, hinter jenen *Lobi* gelegene, steile, gewundene graue Commissur der *Corpora restiformia* innig zusammen. — Die nach dem Hirne zu an Breite beträchtlich gewinnende *Medulla oblongata* bildet einen weiten offenen *Sinus rhomboidalis*. Zur Seite seiner Längsfurche liegen die weissen Pyramidalstränge zu Tage: unmittelbare Fortsetzungen der gleichen an der Basis der Rückenmarkshöhle befindlichen Stränge. Am Vorderende des *Sinus rhomboidalis* erstreckt sich von jedem derselben ein weisser Querstrang in die umgebende Markmasse. Diese Querstränge sind es, welche in den, von den *Lobi optici* überwölbten, Theil des *Cerebellum* später eintreten. — Weiter nach aussen folgen die in zwei parallele Längsbündel zerfallenen, aus einander gewichenen Fortsetzungen der hinteren oder oberen Rückenmarkstränge. Ihnen aussen und oben angefügt erscheinen die grauen gekräuselten *Corpora restiformia*, deren Commissur den frei zu Tage liegenden Theil des *Cerebellum* bildet.

Was die Umhüllungen anbetrifft, so ist der hinterste weite Theil der Schedelhöhle, welcher noch einen Theil des Rückenmarkes aufnimmt, mit gelbem Fett und einer röthlichen gefässreichen Masse erfüllt, welche in ihren mikroskopischen Bestandtheilen mit der, die grossen Venenstämme umgebenden, Gefässdrüse wesentlich übereinstimmt. Die *Medulla oblongata*, nebst dem Gehirne, werden von einem, stellenweise dunkel pigmentirten Sacke umhüllt, dessen Häute in mehre Schichten sich sondern lassen. Die äusseren Schichten stehen durch Brücken mit einer, die austretenden Ner-

---

doppelter Faden aus, der in dem conischen Sacke und später ausserkalb desselben in einer eigenen vorderen, vorn abgerundet endenden Aushöhlung der Knorpelsubstanz des Schedels nach vorn verläuft und hier endet. Dieser weisse Faden besteht aus einem mit dunkelen Molekularkörnchen, mit hirnzellenartigen und anderen Theilen und Kernen gefüllten Hohlraume, neben welchem Blutgefässe verlaufen. Sein vorderes Ende enthält bald blasse runde Zellen, bald *Detritus*: dunkele Molekularmasse und Fett.

ven und zum grossen Theil auch die innere Schedelhöhlenwand überziehenden, Gefässhaut in Verbindung. Dieser Sack umhüllt einzelne Abtheilungen des Gehirnes, namentlich die Gegenden der *Sinus* ganz lose, andere innig. Er wird wesentlich gebildet aus Gefässhäuten. Zur Seite der *Corpora restiformia* bildet die hier der Hirnsubstanz auf das engste anliegende innerste Platte des Sackes zahlreiche, parallele, kammartige, transverselle Falten, in welchen die Gefässe verlaufen. Während seiner Ausdehnung über dem *Sinus rhomboïdalis* und über dem *Sinus* der *Pedunculi* umhüllt er mit lymphatischer Flüssigkeit erfüllte Säcke. Der in Gestalt eines Hornes verlängerte, von der Höhle der *Pedunculi* ausgehende Lymphsack erhält von den Fortsätzen der Gefässhaut ebenfalls eine äussere Bekleidung.

Mit der Anordnung der Hirnabtheilungen bei den Ganoïden scheint diejenige der Dipnoi grosse Aehnlichkeit zu haben [3].

§. 60.

Die wesentliche Anordnung der Hirntheile bleibt bei den Elasmobranchii [1]) dieselbe, wie bei den Teleostei und Ganoïdei; doch zeichnet sich das Gehirn immer durch viel beträchtlichere Entwickelung seiner Masse, so wie durch mehre andere Umstände aus. Dahin gehören: 1) die schon bei manchen Teleostei angetroffene Entfernung der *Tubercula olfactoria* von den Hemisphärenlappen durch die zwischengeschobenen, oft sehr langen *Tractus olfactorii*; 2) die auch den Ganoïdei im Ganzen eigenthümliche, aber bei manchen Elasmobranchii, und zum Theil in auffallender Weise, hervortretende Entfernung der *Lobi optici* von den Hemisphärenlappen durch die zwischen gelegenen längeren *Pedunculi cerebri*; 3) der sehr bedeutende Umfang des *Cerebellum*.

Die Hemisphären [2]) zeigen verhältnissmässig einen beträchtlichen Um-

---

3) S. vorzüglich Peters in Müller's Archiv. 1845. Tb. 3. Fig. 6. 7.

1) Das vielfach untersuchte Gehirn der Elasmobranchii ist, in Betreff seiner morphologischen Verhältnisse, am ausführlichsten und gründlichsten erörtert von Busch, De Ganoïdeorum et Selachiorum encephalo. Berol. 1848. 4. mit trefflichen Abbildungen. — Andere Abbildungen von Gehirnen der Plagiostomen finden sich z. B. bei Carus Zootomie. Tb. 9.; Carus, Darstellung des Nervensystemes. Tb. 2.; Kuhl, Beiträge z. Zool. u. vergl. Anat. Frkf. 1820. Tb. 1.; bei Weber, de aure et auditu hom. et animal. Lipz. 1820. 4. Tb. 10.; bei Wagner, Icones physiol. Tb. 23.; bei Davy, Physiolog. researches. Vol. I. Tb. 1.; bei Swan, Illustrat. of the comp. anat. of the nerv. Syst. Tb. 10.; bei Savi in Matteucci, Traité d. phénom. electro-phys. Tb. 2. 3. — Ueber den elementaren Bau s. Savi, Wagner und Leydig. — Rücksichtlich aller speciellen Verhältnisse muss auf Busch verwiesen werden.

2) Warum Busch l. c. p. 10., nach dem Vorgange von Rolando, die Hemisphären als *Lobi communes* d. h. als *Lobi olfactorii* und *hemisphaerici* zugleich deuten will, ist mir unklar. S. meine Schrift über d. periph. Nervensyst. d. Fische. S. 3., wo ich aus einander gesetzt, dass die *Tractus olfactorii* der Fische immer Hirnröhren enthalten, mögen sie lang oder kurz sein, während die *N. N. olfactorii* immer

fang, erscheinen auswendig durch eine seichtere oder tiefere Längsfurche unvollkommen von einander getrennt, besitzen mehr oder minder deutliche Spuren von Windungen und, wenn nicht beständig, wenigstens temporär eine innere Höhlung, in welcher bisweilen den Streifenhügeln vergleichbare Erhabenheiten beobachtet werden. Aus den Seitentheilen dieser Hemisphären gehen die *Tractus olfactorii* hervor, um vorn, oft weit vom Gehirne entfernt, ihre Anschwellungen zu bilden. Diese *Tractus* werden ebenfalls häufig hohl angetroffen und communiciren dann mit dem Ventrikel der Hemisphären.

Die Hemisphären schliessen sich bald unmittelbar an die oberflächlichen Wölbungen der *Lobi optici*, bald werden sie durch die beiden längeren, frei zu Tage liegenden, seitlich durch graue Masse belegten, in der Mitte eine Rinne bildenden, also einen *Sinus* besitzenden *Pedunculi cerebri* [3]) von ihnen getrennt. An der hinteren Grenze dieser liegen die *Tubercula intermedia* und unterhalb letzterer der *Aditus ad infundibulum*, welchem die solide, bei den Squalidae vielfach gelappte *Hypophysis*, nebst dem mit ihm communicirenden *Saccus vasculosus* angefügt sind.

Die Gegend der *Lobi optici* besitzt oberflächlich zwei convexe, mittelst einer Längsfurche unvollkommen von einander getrennte Gewölbe, deren Umfang meist geringer ist, als derjenige der Hemisphären und im Ganzen auch, als der der gleichnamigen Gebilde bei den Teleostei. Aus ihnen entstehen die meisten Fasern der Sehnerven. Sie werden meistens mehr oder minder vollständig überragt und bedeckt von dem Vordertheil des *Cerebellum*. An der Basis der *Lobi optici* liegen, etwas vorwärts gerückt, die bald hohlen, bald soliden *Lobi inferiores*, zwischen denen die *Hypophysis* und der *Saccus vasculosus* eingekeilt sind. Vor den *Lobi inferiores* findet sich das *Chiasma nervorum opticorum*.

Das sehr umfängliche *Cerebellum*, dessen Höhle mit dem *Aquaeductus Sylvii* in Verbindung steht, erstreckt sich vorne gewöhnlich über einen sehr beträchtlichen Theil der Decken der *Lobi optici* und bedeckt hinten in einer nicht minder bedeutenden Strecke den *Sinus rhomboïdalis*, besitzt bisweilen eine Längsfurche, zeigt häufig transverselle Streifen, oder wie bei Sphyrna tiefe Querfurchen und hangt mit den *Corpora restiformia*, so wie mit der Fortsetzung der hinteren Rückenmarksstränge zusammen.

---

einen anderen Bau zeigen, sobald sie die *Tubercula olfactoria* verlassen, mögen diese unmittelbar vor dem Gehirne oder weit nach vorne gerückt liegen.

3) Ein Theil der Stränge der *Pedunculi* steht mit den Sehnervenursprüngen hinten in Verbindung. Cuvier und Gottsche haben diese Communication richtig erkannt und ich habe geirrt, wenn ich sie zu vermissen glaubte. (s. meine Schrift S. 8.). Sollten diese von den Sehnervenursprüngen zu den Hemisphären tretenden Stränge bestimmt sein, Lichtempfindungen zum *Sensorium* zu übertragen, um zu willkührlichen Actionen anzuregen?

Die umfängliche *Medulla oblongata* besteht jederseits aus drei Strängen: den vorderen Pyramiden, den Fortsetzungen der hinteren Rückenmarksstränge und den *Corpora restiformia*. Letztere bilden vielfach gewundene Wülste zur Seite des *Cerebellum*: die *Lobi posteriores s. Lobi nervi trigemini*. Am Boden des *Sinus rhomboidalis* erheben sich bei den Haien 4—6 perlschnurförmig an einander gereihete Erhabenheiten, welche den Rochen allgemein zu fehlen scheinen.

Bei den Torpedines wird der *Sinus medullae oblongatae* fast ganz bedeckt durch die in der Mittellinie an einander stossenden, einwärts von den *Corpora restiformia* gelegenen, sehr beträchtlichen *Lobi electrici* [4], welche reichlich multipolare Ganglienkörper enthalten, deren Pole in Nervenfasern sich fortsetzen [5]).

In seinen wesentlichsten Verhältnissen stimmt das Gehirn der Holocephali mit dem der Plagiostomen überein [6]).

Das Gehirn der Elasmobranchii füllt bei ganz jungen Thieren die Schedelhöhle ziemlich vollständig aus; bei älteren Thieren gewöhnlich — aber nicht immer [7]) — nur theilweise. Abgesehen von der harten Hirnhaut, die die Schedelhöhle unmittelbar auskleidet, verdient die das Gehirn überziehende Gefässhaut Beachtung. Sie bildet gefässreiche Falten, die den *Corpora restiformia* eng anliegen, und Fortsätze, die in den *Sinus rhomboidalis* übergehen und wahre *Plexus chorioidei* darstellen. Zwischen ihr und der harten Hirnhaut finden sich sehr oft zellenähnliche Räume, von Balken der Gefässhaut durchzogen, mit lymphatischer, gallertartiger Substanz erfüllt. Eine dritte zarte Membran bildet die das Gehirn dicht überziehende *Pia mater*.

§. 61.

Jeder Spinalnerv entsteht in der Regel mit zwei Wurzeln: einer vorderen und einer hinteren; eine Ausnahme von diesem Gesetze macht nicht selten der erste Spinalnerv. Die vordere Wurzel entsteht aus dem vorderen, die hintere aus dem hinteren Strange des Rückenmarkes. Gewöhnlich, doch nicht ganz beständig, z. B. nicht bei Diodon, übertrifft die hintere Wurzel die vordere an Stärke. Die Dicke der einzelnen Wurzeln kann an verschiedenen Stellen des Rückenmarkes verschieden sein. Besonders stark sind z. B. einige der ersten Spinalnervenwurzeln bei den Triglae [1]) und bei Polynemus, wo sie zugleich von eigenen Anschwellungen

---

4) Die genauesten Abbildungen des Gehirnes der Torpedines verdanken wir Savi, l. c. Tb. 3. — 5) Diese Thatsache ist durch Wagner ermittelt.

6) S. das Speciellere bei Busch, l. c. und dessen Abbildungen. Tb. 2. Fig. 7—9.

7) Eine Ausnahme bildet z. B., wie auch Busch angibt, Zygaena.

1) S. über diese Anschwellungen §. 56. An der Basis dieser Anschwellungen und in ihren Zwischenräumen treten successive fünf hintere Spinalnervenwurzeln hervor. *Die beiden Stränge*, welche die hintere Wutzel des dritten Spinalnerven con-

des Rückenmarkes ihren Ursprung nehmen. — Die vordere Wurzel eines jeden Spinalnerven verlässt das Rückenmark gewöhnlich als einfacher Strang. Bei Accipenser, Spinax [2]) und Carcharias tritt dagegen die vordere Wurzel in der Regel mit zwei discreten Strängen aus dem Rückenmarke hervor. — Eine Eigenthümlichkeit der bisher untersuchten Gadoïden [3]) ist die, dass jede hintere Wurzel einiger oder vieler der Spinalnerven der Rumpfgegend zwei gesonderte Stränge und jeder dieser letzteren sein eigenes Spinalganglion besitzt. Die eine dieser Wurzeln ist für den *R. dorsalis*, die andere für den *R. ventralis* eines Spinalnerven bestimmt. — Die hintere Wurzel enthält vorzugsweise feine, die vordere, ausschliesslich oder vorwaltend, breite Primitivfäden. — Bisweilen haben die Wurzeln der Spinalnerven von ihrem Ursprunge aus dem Rückenmarke bis zu ihrer Austrittsstelle aus dem Spinalcanale eine weite Strecke zurückzulegen, sind daher sehr lang. Besonders ist dies bei extremer Kürze des ganzen Rückenmarkes, wie bei mehren Plectognathi Gymnodontes oder bei grosser Dünne seines hinteren Theiles, z. B. bei Lophius der Fall, wo die Nervenwurzeln eine starke *Cauda equina* bilden.

---

stituiren, sind von sehr beträchtlicher Stärke. Auch findet man für diese Wurzel zwei unvollkommen getrennte Spinalganglien. Diese hinteren Wurzeln enthalten grösstentheils feine Primitivfäden. Auch die vorderen, von den vorderen Rückenmarkssträngen entstehenden Wurzeln sind stark. — Die beiden ersten hinteren Wurzeln treten mit drei vorderen Wurzeln zur Bildung des ersten Spinalnerven durch eine gemeinsame Schedelöffnung aus. Die beiden ersten hinteren Wurzeln bilden nach ihrem Austreten aus der letzteren zwei dicht neben einander liegende Ganglien. — Die *Rami anteriores* der beiden ersten Spinalnerven sind, nach Abzug des *Ramus pro musculo sternohyoïdeo* und des starken Nerven für den Seitenmuskel der Schwimmblase, bestimmt für die Vorderextremität; der dritte Spinalnerv aber begibt sich, nach Abgabe eines *R. communicans* zum *Plexus brachialis*, ausschliesslich an die fingerförmigen Organe und deren Muskeln.

2) Bei Spinax hat der eine Strang, indem er der Austrittsstelle der ganzen Wurzel gegenüber aus dem Rückenmarke kömmt, einen sehr kurzen queren Verlauf im *Canalis spinalis*, während der andere Strang, weiter vorwärts entspringend, im Spinalcanale eine Strecke weit hinterwärts verlaufen muss.

3) Gefunden habe ich diese Eigenthümlichkeiten bei Gadus callarias an 31 Spinalnerven, bei G. aeglefinus und G. minutus an vielen, ferner bei Raniceps fuscus, Lepidoleprus norwegicus, Lota vulgaris, Brosmius vulgaris und Motella mustelus. — Die für den *R. posterior s. dorsalis* bestimmte hintere Wurzel verlässt den *Canalis spinalis* zwischen den oberen Bogenschenkeln je zweier Wirbel, steigt aufwärts und bildet in einiger Entfernung von der Austrittsstelle ein eigenes kleines Ganglion. Entweder sogleich nach der Ganglienbildung, oder etwas später, legt an sie das dünne für den Rücken bestimmte motorische Wurzelelement des nächst hinteren Spinalnerven sich an. So entsteht der *R. dorsalis* aus den heterogenen Elementen zweier auf einander folgender Spinalnerven. — Die für den Bauchast bestimmte hintere Wurzel bildet nach ihrem Austritte aus dem *Foramen intervertebrale* ihr Spinalganglion und darauf legt die ihr entsprechende vordere Wurzel an sie sich an.

Die Austrittsweise der beiden Wurzeln aus dem *Canalis spinalis* verhält sich in so ferne verschieden, als sie den letzteren bald durch eine gemeinsame, bald durch discrete Oeffnungen verlassen. Erstere Austrittsweise haben die Elemente der vorderen Spinalnerven vieler, die aller Spinalnerven mancher Teleostei. Bei den Elasmobranchii, bei Accipenser, bei einigen Teleostei, z. B. bei Perca, Pleuronectes, Silurus, Cyprinus, Esox, Salmo hat jede Wurzel ihre discrete Austrittsstelle. Bei den Plagiostomen tritt die vordere Wurzel durch die *Cartilago cruralis*, die hintere durch die *Cartilago intercruralis* [4]). — Bei den Teleostei liegen die Austrittsöffnungen bald in den ossificirten Elementen, bald in den häutigen Theilen der oberen Bogen, bald in beiden zugleich.

Die Spinalganglien entstehen auf Kosten der hinteren Wurzeln. Für einzelne Nerven kann das Ganglion noch im *Canalis spinalis* liegen, wie dies namentlich in Betreff der vordersten bisweilen vorkömmt. Wenn ein Nerv zwei hintere Wurzeln erhält, bilden diese gewöhnlich zwei juxtaponirte Ganglien. — Die Ganglien einzelner Spinalnerven sind oft besonders stark.

Schon vor der Vereinigung der beiden Wurzeln eines Spinalnerven können Zweige aus einer oder aus beiden derselben hervortreten, wie dies namentlich bei Plagiostomen, bei Accipenser, bei Cyprinen, Salmonen u. s. w. beobachtet ist [5]).

Jeder vollständige Spinalnerv besitzt wesentlich einen **dorsalen** und einen **ventralen** Ast. Am vollkommensten ist die Symmetrie Beider da ausgeprägt, wo jeder dieser Aeste seine eigene vordere und hintere Wurzel besitzt, wie bei den Gadoïden an vielen Nerven. Ein zweiter Bildungstypus ist der, dass die hintere Wurzel ein einfaches Spinalganglion bildet, aber die vordere Wurzel sogleich nach ihrem Austreten in zwei Schenkel sich theilt, von denen einer für den *R. dorsalis*, der andere für den *R. ventralis* bestimmt ist. Endlich können die Elemente beider Aeste aus einem indifferenten Vereinigungspunkte der vorderen und der hinteren Wurzel entstehen.

1. Der ***Ramus dorsalis*** erstreckt sich längs dem oberen Bogen seines Wirbels und später auf den tiefen Flossenmuskeln aufwärts zum Rücken, indem er seine Zweige abgibt sowol für den Rückentheil des Seitenmuskels, als auch für die tiefen Flossenmuskeln. — Während seines Verlaufes nach oben empfängt er einen *R. communicans* aus dem *R. dorsalis* der nächst vorderen Spinalnerven. Dieser *R. communicans*, welcher bisweilen stärker ist, als der eigentliche *R. dorsalis*, trennt sich von einem

4) In Folge eines Irrthums des Correctors sind im Texte meiner Schrift über das Nervensystem die Bezeichnungen *Cartilago cruralis* und *intercruralis* verwechselt.

5) S. Näheres in meiner Schrift. S. 118.

solchen bald sogleich bei oder nach seinem Entstehen, bald erst viel später. In ersterem Falle steigt er gewöhnlich längs dem oberen Bogenschenkel des nächst hinteren Wirbels schräg aufwärts zum Rücken, um mit dem nächst folgenden *R. dorsalis* sich zu verbinden [6]. Im zweiten Falle stellt er zwischen seinem ursprünglichen *R. dorsalis* und dem nächst hinteren einen mehr queren Verbindungsast dar. Auf diese Weise kann also durch sämmtliche einzelne *R. R. communicantes* ein auf den tiefen Flossenmuskeln liegender, die einzelnen *R. R. dorsales* verbindender Längsstamm entstehen, wie z. B. bei Cottus, bei den Gadoïden.

Bei denjenigen Fischen, welche einen *R. lateralis N. trigemini* besitzen, geht der vereinigte Stamm des eigentlichen *R. dorsalis* und des *R. communicans* oben am Rücken, einfach oder in zwei Zweige gespalten, in die Bahn dieses Collectors über. Aber auch da, wo ein *R. lateralis* fehlt, können die oberen Enden der dorsalen Aeste an der Grenze der eigentlichen Flossenmuskeln noch durch sehr feine, in der Längenrichtung des Rumpfes gelegene *R. R. communicantes* verbunden werden. Die von den dorsalen Aesten ausgehenden Muskelzweige enthalten vielfach sich theilende Fibrillen.

2. Der *Ramus ventralis* ist beständig umfänglicher, als der *R. dorsalis*. Er erstreckt sich an seinem Wirbelkörper etwas abwärts, gibt gewöhnlich eine einfache oder doppelte Wurzel zum Grenzstrange des *N. sympathicus* und entsendet andererseits einen, gewöhnlich von seinem vorderen Rande ausgehenden, *Ramus medius*, um dann abwärts zu treten. Der *R. medius* tritt in den Zwischenraum zwischen Dorsalmasse und Ventralmasse des Seitenmuskels und begibt sich in demselben nach aussen. Er vertheilt sich in den Seitenmuskel und besonders in dessen dorsale Hälfte. Seine Endzweige treten, anscheinend immer, unter die Haut, ohne in die Bahn des *R. lateralis vagi* überzugehen. Nach Abgabe des *R. medius* tritt der einfache Stamm des *R. ventralis* als *Ramus intercostalis* oder *R. intercruralis* abwärts, wobei er oft zugleich stark hinterwärts gerichtet ist. Er tritt immer am Vorderrande des dem nächst hinteren Wirbel angehörigen absteigenden Bogenschenkels abwärts, kreuzt diesen und begibt sich in das *Spatium intercostale* des nächst hinteren Wirbels. Er liegt dicht über dem *Peritoneum*, gibt aber auch Muskelzweige ab. In der unteren Bauchgegend spaltet er sich oft in zwei Zweige von denen der Eine vorwärts, der Andere hinterwärts gerichtet ist.

Bei einigen Teleostei und den Rajidae stehen in der Schwanzgegend die *R. R. ventrales* zweier Spinalnerven, bald höher, bald tiefer, durch einen transversellen *R. communicans* mit einander in Verbindung.

---

6) Er kann aber mehr als ein blosser *R. communicans* sein, indem er, nach Abgabe eines solchen, noch selbstständig sich verlängert, wie z. B. bei Esox.

Bei Gadus und Raniceps gehen in der Caudalgegend die *R. R. intercrurales inferiores* über in den ventralen Stamm des *R. lateralis trigemini*, der schon bei seinem Absteigen längs dem Rumpfe feine Verbindungszweige von den *R. R. intercostales* erhalten hatte.

Einige Eigenthümlichkeiten bietet der erste Spinalnerv (*N. hypoglossus Auct.*) dar; die Zahl seiner Wurzeln ist schwankend [7]; er tritt häufig aus durch das *Os occipitale laterale*. Sobald der erste Spinalnerv, sei es allein, sei es in Verbindung mit dem zweiten, einen *R. anterior* besitzt, gibt dieser letztere einen Strang ab zum *Plexus brachialis* und setzt dann sich fort in den zwischen Schultergürtel und Zungenbein gelegenen *M. sternohyoideus*. Bei den Haien erhalten die viel zusammengesetzteren Muskeln, welche zwischen dem Schultergürtel und dem Zungenbeine oder Unterkiefer gelegen sind, ihre Nerven aus den *R. R. anteriores* der beiden ersten Spinalnerven. Ebenso bei den Rochen durch einen, von dem, durch Vereinigung vieler Spinalnerven, gebildeten Stamme, sich ablösenden Ast. Den Fischen mangelt demnach ein selbstständiger *N. hypoglossus* [8], der vielmehr noch in den Elementen ihres ersten Spinalnerven enthalten ist.

Bei Trigla erhalten die starken Seitenmuskeln der Schwimmblase ihre Aeste aus den ersten Spinalnerven. Diese Aeste steigen analog dem *N. phrenicus* der Säugethiere ab.

Bei solchen Fischen, deren Rückenflosse [9], sei es in einzelnen, oder in zahlreichen verschmolzenen Strahlen, am Schedel sich befestigt, sind es dorsale Aeste der ersten Spinalnerven, welche vorwärts sich erstreckend, diese Flossen mit Nerven versehen.

Zur Vorderextremität der Teleostei treten meistens Elemente der *Rami anteriores* dreier Spinalnerven, nämlich ein Zweig vom *R. anterior* des ersten, der ganze *R. anterior* des zweiten und ein Ast vom *R. anterior* des dritten Spinalnerven; bei einigen Teleostei kömmt noch ein Ast vom *R. anterior* des vierten hinzu. Bei Accipenser begeben sich zu ihr Aeste vom sechsten, bei Acanthias Aeste vom elften Spinalnerven. Bei den Rochen ist, wegen Ausdehnung der Flossen, die Anzahl der für sie bestimmten Nerven ausserordentlich vermehrt. Bei *R. clavata* sammeln sich die 16 Spinalnerven in einen Längsstamm, der zuerst den *R. hypoglossus* abgibt und dann zur Extremität tritt. Zu der Flosse treten ausserdem noch einzeln die *R. R. anteriores* von 30 Spinalnerven.

Bei denjenigen Teleostei, deren Becken am Schultergerüste befestigt ist, erhalten die Bauchflossen ihre Nerven häufig von den *R. R. anteriores*

---

7) S. Näheres in meiner Schrift. S. 121.

8) S. Näheres in meiner Schrift. S. 124., wo über die Elemente des *N. hypoglossus* und *accessorius* Bemerkungen gegeben sind.

9) Z. B. bei Lophius, Pleuronectes, Echeneis. S. Näheres in meiner Schrift. S. 123.

des vierten und fünften Spinalnerven. Doch kommen einzelne Abweichungen von dieser Regel vor. — Bei den Pisces abdominales empfangen die Bauchflossen ihre Aeste aus denjenigen Spinalnerven, welchen sie zunächst liegen.

§. 62.

Die Verhältnisse des *N. sympathicus*[1]) der Marsipobranchii sind noch nicht gehörig aufgeklärt. Während die meisten Anatomen denselben einen sympathischen Nerven absprechen, ist es mir wahrscheinlich geworden, dass derselbe bei Petromyzon repräsentirt sei in Fasern, welche aus den die *Venae vertebrales* begleitenden Fettkörpern hervorkommen, und von diesen aus, einerseits an die Gefässstämme und andererseits an die unter ihnen gelegenen keimbereitenden Geschlechtstheile sich begeben. Diese Annahme stützt sich vorzugsweise auf der Beobachtung, dass in den genannten Fettkörpern sehr kleine Cysten oder Schläuche sich bilden, in denen Fasern sich entwickeln oder mit denen Fasern in Verbindung stehen; dass ferner auch den, in gewissen Ganglien von Petromyzon angetroffenen granulirten Körperchen analoge Gebilde in der Umgebung und namentlich am Ursprunge dieser Fasern wahrgenommen sind. Wenn allerdings die langen, wellenförmig gekräuselten Fasern mit Bindegewebsfibrillen und mit elastischen Fasern die grösste Aehnlichkeit haben, so ist zu bedenken, dass auch die Elementartheile des Rückenmarkes bei Petromyzon und die im *Sympathicus* anderer Thiere vorkommenden Remakschen Fasern viel Abweichendes von dem Baue der gewöhnlichen Nerven-Elemente besitzen.

Auch bei den Plagiostomen bietet der *N. sympathicus* manche Eigenthümlichkeiten dar. — Ein Kopftheil desselben ist bisher vermisst worden. Längs der Wirbelsäule zieht bei Acanthias, neben jeder *Vena vertebralis*, von ihrer Ausgangsstelle aus der Schwanzvene an, eine Reihe von Ganglien sich vorwärts, welche zum Theil durch einen Grenzstrang unter einander der Länge nach verbunden sind. Zwei obere oder vordere Ganglien sind stärker, als die übrigen. In jedes der letzteren treten *Rami communicantes* von Spinalnerven; das vorderste hangt auch mit einem Faden des *N. vagus* zusammen. Das erste oder vorderste Ganglion ist das beträchtlichste und liegt im *Lumen* des *Truncus transversus venarum* zur Seite des *Oesophagus*, dicht über der Wirbelsäule. Die vordersten Ganglien beider Seiten stehen durch einen queren Zweig mit einander in Verbindung. Aus diesen vordersten Ganglien gehen die Wurzeln des die *Arteria coeliaca* begleitenden schwachen *N. splanchnicus* ab. — Aus den nächst hinteren Gang-

1) Man vgl. über den *N. sympathicus* der Fische: E. H. Weber, Anatomia comparata nervi sympathici. Lips. 1818. 8. — C. M. Giltay, de nervo sympathico. Lugd. Bat. 1834. 8. — O. E. A. Hjelt, In systema nervorum sympathicum Gadi Lotae observationes. Helsingfors. 1847. 8.

lien entstehen beträchtliche Nerven für die Geschlechtstheile [2]). — Die Ganglienketten und die Nerven selbst scheinen in steter und vielleicht periodischer Erneuerung begriffen zu sein. Keimstätten der Ganglienkörper sind theils rundliche mit Blastem erfüllte an den grossen Venenstämmen hangende Säckchen, in welche von den *Venae vertebrales* sich ausstülpende Gefässe hineintreten, theils die als Nebennieren angesprochenen Körper. Auf Kosten der grossen Ganglienkörper selbst entwickeln sich die Kernfasern, aus denen namentlich die zu den Geschlechtstheilen tretenden Nerven oft ausschliesslich bestehen [3]).

Kaum ausgebildeter, als bei den Plagiostomen, ist das sympathische Nervensystem bei Accipenser. Der Grenzstrang liegt in der Substanz einer die *Vena vertebralis* jeder Seite umgebenden Gefässdrüse verborgen und reicht, gleich dieser, bis zu den Seiten der Schedelbasis. Er ist von grauer Farbe und besteht wesentlich aus Kernfasern. Innerhalb der Bauchhöhle entlässt er — ausser den für die Niere und die Geschlechtstheile bestimmten Elementen — an beträchtlichen Zweigen zwei, von welchen der hinterste der *Arteria mesenterica posterior* folgt, der vordere aber eine Wurzel des der *Arteria coeliaco-mesenterica* sich anschliessenden *Ramus splanchnicus* ist. Weiter nach dem Kopfe hin treten Zweige ab, die die Kiemenvenen begleiten. Seine Endausläufer auf der Schedelbasis werden sehr fein und communiciren mit dem austretenden *N. vagus*.

Sämmtliche Teleostei stimmen darin überein, dass sie nicht blos in der Rumpfgegend und oft auch in der Schwanzgegend einen ausgebildeten Grenzstrang des *Sympathicus* besitzen, sondern dass letzterem auch ein Kopftheil zukömmt Der Grenzstrang des Rumpfes liegt immer hart an der Wirbelsäule, über der Niere oder in dem Rückentheile der Nierensubstanz eingebettet. Der Schwanztheil desselben setzt mehr oder minder weit nach hinten sich fort in dem die *Aorta* und die *Vena caudalis* aufnehmenden Canale der unteren Wirbelbogenschenkel.

Sowol der Rumpftheil, als auch bisweilen der Schwanztheil, empfängt *Rami communicantes* von den *Rami anteriores* aller Spinalnerven. An der Uebergangsstelle der *Rami communicantes* in den Grenzstrang finden sich, anscheinend beständig, Ganglien, die bald mit unbewaffnetem Auge, bald mikroskopisch wahrnehmbar sind.

Der Kopftheil des Grenzstranges setzt immer unter den Austrittsstellen der *N. N. vagus*, *glossopharyngeus* und *facialis* sich fort und liegt

---

2) Diese Nerven bilden zum Theil Stränge, deren jeder in sehr feine Fasern sich zerlegen lässt. Diese feinen, geschwungenen Fibrillen lassen sich meist als Ausläufer spindelförmiger mit feinen Körnchen gefüllter Zellen erkennen.

3) Eine genauere Beschreibung des sympathischen Nervensystemes der Plagiostomen, über das noch Vieles zu sagen wäre, liegt ausser dem Plane dieser Schrift.

ausserhalb der Schedelhöhle. An seinen Verbindungsstellen mit den genannten Hirnnerven finden sich Ganglien, deren Lage, Zahl und Anordnung bei den einzelnen Fischen manche Verschiedenheiten darbietet, gewöhnlich aber der Zahl und Lage der genannten Nerven entspricht. Oft gelingt der Nachweis seiner Verbindung mit dem *N. trigeminus*; endlich sind auch sympathische Fäden zum *Ganglion ciliare* und zu dem *N. abducens* verfolgt worden. Die specielle anatomische Anordnung des Kopftheiles entspricht wesentlich derjenigen der Aortenwurzeln. Sobald die Kiemenvenen jeder Seite in einen Bogenabschnitt zusammentreten und die beiden Seitenbogenabschnitte erst nach Aufnahme sämmtlicher Kiemenvenen zur Aorta sich vereinigen, ist der Verlauf des sympathischen Kopftheiles, der dann gewöhnlich den austretenden Hirnnerven eng anliegt, analog; liegt zwischen den Insertionen vorderer und hinterer Kiemenvenen aber schon ein unpaarer Aorten-Anfang, so folgen die beiden, dann enger an einander gerückten, Kopfgrenzstränge diesem und stehen durch längere *R. R. communicantes* mit den einzelnen Hirnnerven in Verbindung. — Die aus dem Kopftheile des Grenzstranges entstehenden Zweige sind, — mit Ausnahme der bei einzelnen Fischen beobachteten Fäden für den Gefässcanal des *Os sphenoïdeum basilare*, für das *Ganglion ciliare*, für den *N. abducens* und für die Pseudobranchie — feine in der Rinne der Convexität jedes Kiemenbogens verlaufende, die Gefässe begleitende Kiemennerven.

Indem die beiden Grenzstränge am Anfange des Rumpfes nahe an einander rücken, pflegen die *Rami communicantes* der ersten zwei oder drei Spinalnerven lang zu sein und in ihrem speciellen Verhalten manche Verschiedenheiten darzubieten. Am Anfange seines Rumpftheiles bildet jeder Grenzstrang, sei es unter der Schedelbasis oder am Anfange der Wirbelsäule eine, oft beträchtliche, Anschwellung (*Ganglion splanchnicum*). Diese Ganglien sind wesentlich [4]) die Ursprungsstellen der die *Arteria coeliaco-mesenterica* begleitenden *N. N. splanchnici* und durch den verschiedenartigen Ursprung dieser Arterie ist die verschiedene Lage der genannten Ganglien wesentlich bedingt. Aus jedem Ganglion geht eigentlich ein *Truncus splanchnicus* hervor; entspringt aber die *Arteria coeliaco-mesenterica* rechterseits, so ist scheinbar oft das rechte, dann gewöhnlich stärkere oder auch allein vorhandene, Ganglion die Ursprungsstätte der genannten Nerven und ein zu ihm tretender Verbindungsast aus dem linken Ganglion oder dem linken Grenzstrange ist Repräsentant der linken Wurzel. — Was die *N. N. splanchnici* anbetrifft, so folgen sie in der Regel wesentlich dem Verlaufe der *Arteria coeliaco-mesenterica*. Bei vielen Knochenfischen bil-

4) Auch untergeordnete Zweige für die Nierensubstanz, für die letzte Kiemenvene, für die absteigende *Aorta*, für das Vorderende des *Ovarium* können aus ihm hervorgehen.

den die *N. N. splanchnici* an der genannten Arterie alsbald zwei unvollkommen verschmolzene Ganglien oder eine einfache stärkere gangliöse Anschwellung (*Ganglion coeliacum*), das bei Belone in directer Verbindung steht mit dem Ganglion eines jeden *R. intestinalis N. vagi*. Das Verhalten der *N. N. splanchnici* zu den *R. R. intestinales N. vagi* bietet sonst mannichfache Verschiedenheiten dar. Bei einigen Knochenfischen bleiben die Stämme beider Nerven von einander gesondert und nur untergeordnete Zweige derselben gehen Verbindungen ein; bei anderen verbindet sich ein sympathischer Ast innig mit dem rechten *R. intestinalis N. vagi* oder verschmilzt mit ihm, wie bei den Cyprinen. — Die Zweige der *N. N. splanchnici*, welche wesentlich dem Verlaufe der Gefässe zu folgen pflegen, begeben sich zur Leber, zur Schwimmblase, zum Pancreas, zur Milz, zum Magen und Darmcanal und in das Mesenterium.

Die Fortsetzungen der beiden Grenzstränge am Rumpfe stehen bisweilen durch feine, die Aorta umspinnende Fäden mit einander in Verbindung. Zweige von ihnen begeben sich in die Nierensubstanz, auch an die Geschlechtstheile. Ist eine *Arteria mesenterica posterior* vorhanden, so erhält auch diese einen begleitenden Ast aus jedem Grenzstrange oder einen einfachen Ast aus einer unpaaren Anschwellung, die aus jedem Grenzstrange eine Wurzel empfängt.

Die bemerkenswerthesten Aeste, welche aus dem Rumpftheile ihren Ursprung nehmen, sind die Nerven für die Ovarien und Hoden, so wie für die Harnblase. Die Zweige für die Geschlechtstheile treten bald einzeln und successive aus der Nierenmasse hervor, wie z. B. bei Zoarces, bei Cyclopterus; bald sind es wenige austretende Aeste die sie zusammensetzen, wie z. B. bei Lucioperca und Silurus. Bei manchen Fischen z. B. bei Gadus, Pleuronectes liegen die Nerven für die Ovarien und die Harnblase am äussersten Ende der Rumpfhöhle und bilden sehr beträchtliche Stämme, deren Umfang, in Vergleich zu den Wurzeln, enorm zu nennen ist. Eine wichtige Thatsache ist die, dass diese starken Nerven nur durch äusserst feine *Rami communicantes* oder Wurzeln mit den Grenzsträngen des *N. sympathicus* in Verbindung stehen. Ihre Masse besteht z. B. bei Gadus grossentheils aus den sogenannten Remak'schen Kernfasern. Nester von Ganglienkörpern sind ihnen an verschiedenen Stellen reichlich eingelagert. Das Blastem für diese Ganglienkörper, die, gleich den Nerven selbst, in beständiger Neubildung begriffen zu sein scheinen, geben, obschon nicht ausschliesslich, doch zum grossen Theile, die in die Nierensubstanz eingebetteten Nebennieren ab.

Die Grenzstränge sind bei mehren Knochenfischen in den Canal der unteren Wirbelbogenschenkel verfolgt worden, wo sie die Schwanzgefässe begleiten. Sie verhalten sich hier verschieden und verschmelzen häufig zu einem einfachen Stamme.

§. 63.

Die Anzahl der sogenannten spinalartigen Hirnnerven [1]) beschränkt sich bei den Fischen gewöhnlich auf vier; diese sind die *N. N. vagus, glossopharyngeus, facialis* und *trigeminus*. — Elemente des *N. hypoglossus* sind im ersten Spinalnerven enthalten; ein durch seine charakteristischen Ursprungsverhältnisse bezeichneter *N. accessorius* scheint dagegen allgemein zu fehlen. — Der *N. glossopharyngeus* zeigt durch Verschmelzung, enge Anlagerung und Austausch von Fasern oft eine innige Beziehung zum *N. vagus*; der *N. facialis* desgleichen zum *N. trigeminus*. — Die Analogie der genannten Hirnnerven mit Spinalnerven erscheint nur durch das Verhalten einzelner Zweige angedeutet, ist dagegen keine vollständige und ins Einzelne durchgeführte. Der Verlauf vieler ihrer Aeste ist nämlich der architectonischen Anordnung derjenigen Hartgebilde accommodirt, welche der eigentlichen vorderen Fortsetzung des Wirbelsystemes angefügt sind. Wie in den unterhalb des Schedels liegenden Hartgebilden eine Fusion zweier ideel zu trennender Skeletsysteme Statt hat, so enthalten auch die ventralen Aeste der Hirnnerven Elemente zwiefacher Art: solche die den Skelettheilen des eigentlichen Visceralsystemes folgen und solche, welche an den die gesammte Visceralhöhle auswendig umgürtenden Theilen sich verbreiten. Ihre Hauptäste folgen dem Verlaufe der eigentlichen Visceralbogen und zwar wird jeder Visceralbogen von zwei, aus verschiedenen ventralen Stämmen abgehenden, Aesten begleitet. — Die dorsalen Aeste der Hirnnerven steigen da, wo sie vollständig entwickelt sind, nicht an den Aussenwandungen des Schedels auf, wie die der Spinalnerven an den Aussenseiten der oberen Wirbelbogen, sondern treten durch die Schedelhöhle nach oben und dann nach aussen. Sie entsprechen, abgesehen von ihren in der Schedelhöhle selbst sich vertheilenden Fäden, wesentlich nur denjenigen dorsalen Elementen der Spinalnerven, die für das Flossensystem bestimmt sind. Aber aus der Bahn der Hirnnerven können auch solche Aeste abgehen, die an dem ventralen Flossensysteme und selbst an den Flossen der Extremitäten sich vertheilen. — Indem der dorsale Flossennervenstamm des *N. trigeminus* oft zu einem Collector von dorsalen Zweigen aller Spinalnerven wird, ähnelt er dem Grenzstrange des *N. sympathicus*, der aus den ventralen

---

1) Die Texturverhältnisse der peripherischen Nerven der Fische sind nicht überall dieselben. Während bei den höheren Fischen bisher keine wesentliche Abweichung in dem Baue ihrer Nerven von dem den höheren Wirbelthieren zukommenden wahrgenommen ist, zeichnen die Nerven der Gattung Petromyzon durch den Besitz glasheller, scharf conturirter, platter Fasern sich aus, welche keine Varicositäten bilden, jedes gerinnenden Inhaltes ermangeln und eine Substanz enthalten, die in ihrem äusseren Verhalten derjenigen entspricht, welche dem Axencylinder anderer Nerven eigen ist. S. meine Mittheilung in den Nachrichten von d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. 1850. No. 8.

Aesten der Spinalnerven successive Elemente empfängt. — Aus der Bahn des *N. vagus* entsteht ferner gewöhnlich ein Nerv, welcher längs des ganzen Körpers bis zum Schwanzende hin unter der Haut sich vertheilt. So wiederholt sich an der äusseren Körperoberfläche diejenige weite Ausdehnung der Elemente dieses Nerven, welche in der Rumpfhöhle Statt hat, indem sein *R. intestinalis* mindestens bis zum Magen und bisweilen längs des ganzen Darmes sich erstreckt. — Während der Grenzstrang des *N. sympathicus* vorne unterhalb der Austrittsstelle des *N. trigeminus* endet, ersetzt ein aus der Bahn dieses Hirnnerven hervorgegangenes Element (der *N. palatinus*) die mangelnde Fortsetzung des Grenzstranges unterhalb der vordersten Hälfte des Schedels.

§. 64.

Bei allen Teleostei, den Ganoïdei und den Plagiostomi besitzt der *Nervus vagus*, mit Einschluss des Seitennerven, zwei ganz discrete Wurzelportionen von beträchtlicher Stärke. — Die erste der beiden Wurzelportionen, welche den *Ramus lateralis* bildet, besteht immer aus einem einzigen Bündel. Sie enthält immer breite oder sehr breite, doppelt und dunkel conturirte Primitivfäden, mit flüssigem leicht gerinnendem Inhalte, welche als Pole bipolarer Ganglienkörper sich zu erkennen geben. Ihre Reizung sollicitirt niemals Bewegungen. Sie entsteht ganz allgemein, nebst der dritten Wurzel des *N. trigeminus*, aus den Anschwellungen der *Corpora restiformia*, mögen diese als Anschwellungen den *Sinus rhomboïdalis* brückenartig eine Strecke weit überwölben, wie bei vielen Teleostei, oder an der Seite der *Medulla oblongata* schwächere Anschwellungen bilden, wie bei den Cyprinen und bei Silurus, oder gekräuselte und gekrümmte Wülste zur Seite des *Sinus rhomboïdalis* und des *Cerebellum* darstellen, wie bei Accipenser und bei den Elasmobranchii.

Die zweite Wurzelportion, welche den eigentlichen *Nervus branchio-intestinalis* constituirt, gewöhnlich bedeutend stärker, als die erste, tritt bei den Teleostei tiefer abwärts zwischen den Strängen der *Medulla oblongata* hervor. Bei allen Cyprinen findet sich an ihrer Austrittsstelle eine beträchtliche graue Anschwellung, in welcher die Elemente der für das contractile Gaumenorgan bestimmten Nerven wurzeln. Bei allen Teleostei sind in dieser Wurzel die feinen Primitivfibrillen vor sparsam vorhandenen breiteren vorherrschend; nicht in gleichem Maasse bei den Plagiostomen und bei Accipenser. Bei einigen Haien treten an diese Wurzel durch einen eigenen Knorpelcanal ein Paar, vorderen Spinalnervenwurzeln analoge, Fibrillen-Complexe heran, welche später sich ablösend, in Schultermuskeln sich vertheilen.

Bei allen Fischen enthält diese Wurzelportion functionel verschiedene Elemente; die motorischen beherrschen die die Kiemenbogen an- und abziehenden Muskeln, das muskulöse Diaphragma der Kiemenblätter, die Mus-

keln des Schlundkopfes, ferner die Speiseröhre und den Magen, so wie endlich die *Rami cardiaci* den von Weber entdeckten, die Bewegungen hemmenden, Einfluss auf das Herz kund geben.

Bei Accipenser, Raja und einigen Gadoïden ist diese zweite Wurzelportion von der des *N. glossopharyngeus* in so ferne unvollkommen geschieden, als ein Austausch von Fasern zwischen beiden Statt findet.

Noch innerhalb der Schedelhöhle sondert sich von einer oder von beiden Wurzelportionen des *N. vagus* häufig, doch bei weitem nicht beständig, ein dorsaler Schedelhöhlenast [1]). Er vertheilt sich entweder im Fette der Schedelhöhle und an den häutigen Umhüllungen des Gehirnes und der *Medulla oblongata*, wobei er mitunter mit einem analogen Zweige vom *N. trigeminus* sich verbindet, und kann selbst die Schedeldecken durchbohren, um unter der Kopfhaut sich zu verzweigen, oder er geht, sei es theilweise oder vollständig, in die Bahn des nach hinten sich erstreckenden *R. lateralis N. trigemini* über.

Die beiden Hauptportionen des *N. vagus* verlassen die Schedelhöhle durch eine gemeinsame Oeffnung, welche bei den Teleostei im *Os occipitale laterale* gelegen ist. Während ihres Durchtrittes sind beide Portionen eng an einander gefügt. Während des Durchtretens und gleich nach demselben bildet die zweite Portion eine einzige grössere oder mehre kleinere, bald vollkommener, bald unvollkommener mit einander zusammenhangende Anschwellungen, mit denen die Elemente der austretenden ersten Portion, deren bipolare Ganglienkörper hier gleichfalls gelegen sind und mitunter ebenfalls eine leicht erkennbare discrete Anschwellung bilden, bald schwach, bald gar nicht verbunden sind.

Die erste Wurzelportion des *N. vagus* constituirt demnach das Seitennervensystem. Dasselbe enthält wesentlich breite Primitivfäden, denen aber auch, wenigstens secundär, meist schmale beigemengt sind. Diese stammen bei vielen Telostei aus Elementen, die an der Austrittsstelle aus dem Schedel von der zweiten Wurzelportion des *N. vagus* abgegeben werden, bei vielen Cyprinen aber aus dem *R. recurrens*, der aus der Wurzelmasse des *N. trigeminus cum faciali* hervorgegangen ist.

Mit Ausnahme des abortiven Seitennerven von Petromyzon, der aus zwei Zweigen des *N. vagus* und einem rücklaufenden Aste des *N. facialis* gebildet wird und noch eine Verbindung mit dem ersten Spinalnerven

---

1) Er kömmt, mit Ausnahme von Silurus, allen denjenigen Knochenfischen zu, welche einen ausgebildeten *R. lateralis N. trigemini* besitzen, doch auch bei anderen. So kömmt er vor bei Perca, Acerina, Cottus, Trigla, Caranx, Zoarces, Cyclopterus, Labrus, Belone,' den Gadoïden, Cyprinoïden, Esox, Accipenser. S. Näheres in meiner Schrift. S. 85.

eingeht, sind keine Verbindungen des Rumpftheiles der Seitennerven mit Spinalnerven erkannt worden.

Bei den Teleostei sondert sich von dem gemeinsamen Stamme des Seitennervensystemes alsbald ein dorsaler Ast; dieser bleibt selten einfach, zerfällt vielmehr meistens in zwei Zweige, von denen der *R. opercularis* an der Innenfläche des *Operculum* sich vertheilt, während der zweite, als *Ramus supratemporalis* oder *R. extrascapularis*, in die Höhlen der in der Schläfen- und Schultergegend vorkommenden *Ossa supratemporalia* und *extrascapularia* eintritt. — Bei Raja begibt sich ein aufsteigender Ast zum Anfange des Rumpftheiles des Seitencanales aufwärts.

Der Seitennervenstamm tritt unter dem obersten Theile des Schultergürtels hindurch, um einfach, oder in stärkere Aeste getheilt, an der Seite des Rumpfes gerade hinterwärts bis zur Schwanzflosse oder selbst zwischen deren paarigen Strahlenwurzeln verlängert, zu verlaufen und nimmt, von vorne nach hinten, an Umfang allmälich ab.

Er ist in der Regel von beträchtlicher Stärke; nur bei solchen Fischen, denen ein Seitencanal mangelt, denen zugleich harte Hautbedeckungen zukommen, wie bei den Plectognathi Gymnodontes, zeigt er sich auf einen geringen Umfang reducirt oder ganz abortiv.

Er besteht entweder aus einem einfachen Hauptstamme und verläuft dann gewöhnlich oberflächlich an der Grenze der Dorsal- und der Ventralmasse des Seitenmuskels [2]) unter der Haut, oft auch ganz in der Tiefe unter den Rückenmuskeln dicht an der Wirbelsäule oder den Rippen; oder er zerfällt in zwei parallele Hauptstämme; oder der Hauptstamm gibt starke, seitliche, ihm nicht parallele Zweige ab [3]).

Sobald der Stamm der Seitennerven oberflächlich an der Grenze der Seitenmuskelmassen liegt, begleitet er das Seitenlymphgefäss. Bei den eines Seitencanales ermangelnden Fischen gibt er Fäden ab an die Haut; sonst gelingt es oft solche in den Seitencanal zu verfolgen.

Eine, wenn gleich nicht unumgänglich erforderliche, Bedingung der Theilung der Seitennerven in zwei parallele Aeste: einen *R. superficialis* und einen *R. profundus*, gibt die Abweichung des Seitencanales von der

---

2) Meine in der Abhandlung über das peripherische Nervensystem der Fische ausgesprochene Ansicht, dass das Vorkommen der Seitennerven durchaus an eine Trennung der Seitenmuskelmasse in eine dorsale und ventrale Hälfte gebunden sei, habe ich, neueren Studien gemäss, aufgegeben.

3) Ein einfacher Stamm ist vorhanden z. B. bei Spinax, Carcharias, Chimaera, Accipenser, Syngnathus, Anguilla, Diodon, Tetrodon, Hypostoma, Cyclopterus. In der Tiefe, an der Grenze der Wirbelsäule, verläuft er z. B. bei Carcharias, Spinax, Chimaera, Anguilla. In zwei parallele Hauptäste zerfällt er bei den meisten Knochenfischen; zwei starke seitliche, dem Hauptstamme nicht parallele Zweige gibt er ab bei Raja. *S. Näheres in* meiner Schrift. S. 99. ff.

Grenze der Hauptmuskelmassen des Rumpfes ab. Verläuft der Seitencanal oberhalb der genannten Grenze, so gibt der Seitennerv dorsale oberflächliche Aeste ab, verläuft er unterhalb jener Grenze, so werden mehr ventrale oberflächliche Aeste abgegeben. Bald sind dies mehre, successive zum Seitencanale tretende, Aeste; bald ist es ein einfacher Ast, der dann oft nach und nach Verstärkungsfäden aus dem Stamme selbst empfängt. Sobald der Seitencanal an der Grenze von Rumpf und Schwanz oder weiterhin in der Schwanzgegend auf die Grenzlinie zwischen Dorsal- und Ventralmasse des Seitenmuskels tritt, geht der dann schon auf ein dünnes Fädchen reducirte oberflächliche Ast der Seitennerven in den eigentlichen Stamm wieder über, welcher letztere von jetzt an, selbst wenn er anfangs tiefer lag, oberflächlich dicht unter dem Seitencanale nach hinten zur Schwanzflosse zu verlaufen pflegt.

Die feineren Zweige des Seitennerven [4]) treten da, wo Knochen des Seitencanales vorhanden sind, durch eine an deren convexer Fläche befindliche Oeffnung in die von derselben gebildete Rinne; da, wo den Schuppen solidere Halbcanäle aufgesetzt sind, durchbohren sie die Basis der Schuppen. Bei den eines Seitencanales ermangelnden Fischen vertheilen sie sich unter der Haut.

Bei Polypterus und einigen derjenigen Teleostei [5]), die eines *R. lateralis N. trigemini* ermangeln, gibt der *R. lateralis vagi* einen zum Rücken aufsteigenden feinen Ast ab, der in dem Zwischenraume, welcher die den Flossenträgern angehörigen Muskeln von dem eigentlichen Seitenmuskel trennt, von vorne eine Strecke weit nach hinten sich begibt und feine Zweige für die Flossenhäute entlässt.

Der eigentliche *N. vagus s. N. branchio-intestinalis* gibt zunächst Kiemenbogenäste ab. Jeder Kiemenbogen, mit Ausnahme des ersten, dem, als schon vom *N. glossopharyngeus* versorgt, nur ein Ast zukömmt, erhält zwei Aeste vom *N. vagus* und zwar gehen immer der hintere Ast eines Bogens und der vordere Ast des nächststehenden Bogens aus einem gemeinsamen *Truncus branchialis* hervor. Diese *Trunci* sondern sich successive aus dem gemeinschaftlichen gangliösen *Plexus*, mit Ausnahme des ersten, der immer ein mehr oder minder discretes Ganglion besitzt. — Jeder *R. branchialis* gibt zunächst einen Zweig ab für die die Kiemenbogen an den Schedel ziehenden Muskeln, sendet dann einen Zweig an die äusseren häutigen Bekleidungen seines Kiemenbogens, tritt darauf in die Rinne der Convexität desselben, umspinnt die Gefässe, gibt Fäden an das muskulöse *Diaphragma* der Kiemenblätter und strebt zur Ventralseite des

---

4) S. meine Schrift. S. 105.

5) Dahin gehören namentlich die bisher untersuchten Cyprinoiden und Clupeiden. S. meine Schrift. S. 107.

Kiemenbogens, wo er an den *Copulae* und an den hier gelegenen Muskeln sich vertheilt.

Analog in ihrem Verlaufe sind die *Rami pharyngei inferiores*, welche den Schlundkopf umstricken und seine dorsalen und ventralen Muskeln versorgen.

Untergeordneter sind die, bisweilen von den *Trunci branchiales* abgehenden, bisweilen selbstständigen Zweige für die *Ossa pharyngea superiora*, welche an den ihnen angehörigen Häuten, Zähnen und Muskeln sich vertheilen. Verlängerungen dieser Zweige sind es, welche bei den Cyprinen reichlich in das contractile Gaumenorgan ausstrahlen.

Einige feine Zweige sind bestimmt für das die Kiemenhöhle hinten begrenzende muskulöse *Diaphragma*.

Ein *Ramus cardiacus* tritt von einem *R. pharyngeus* oder *oesophageus* ab und begibt sich an dem *Truncus venosus transversus s. Ductus Cuvieri* seiner Seite zum Vorhofe des Herzens.

Der *Truncus intestinalis* verbreitet sich allgemein an der Speiseröhre und dem Magen, bisweilen auch an einem Theile des Darmcanales und, sobald eine Schwimmblase vorhanden ist, auch an dieser. Jeder *Truncus intestinalis* begibt sich zur Seite der Speiseröhre, ihrer Aussenwand mehr oder minder innig angeheftet, unter Abgabe zahlreicher *Rami oesophagei*, in der Bauchhöhle hinterwärts. Der Verlauf beider *Trunci* ist in der Regel nicht ganz symmetrisch. Der rechte folgt gewöhnlich dem Verlaufe der meist rechterseits absteigenden *Arteria coeliaco-mesenterica*. Sein Stamm bleibt entweder von demjenigen des sie begleitenden *R. splanchnicus N. sympathici* gesondert und es gehen dann untergeordnete Zweige beider Nerven Verbindungen mit einander ein; oder er erhält einen *R. communicans* von ihm; oder beide verschmelzen vollständig mit einander. Die so gemischten Aeste sind oft auch noch am *Duodenum* zu verfolgen.

Bei Belone bildet jeder *R. intestinalis* eine starke gangliöse Anschwellung. Bei Diodon vertheilt sich der *R. intestinalis* vorzugsweise an dem Schlundsacke. — Der Schwimmblasenast, bald einfach, bald doppelt, oft zumeist aus dem linken *Truncus intestinalis* entstehend, tritt meist mit den Gefässen zur Schwimmblase, bisweilen auch längs ihres *Ductus pneumaticus*. — Bei Lepidosiren gibt der *Truncus intestinalis* einen Hauptast zur Lunge ab.

Bei den Myxinoïden verbinden sich die beiden *R. R. intestinales* an der hinteren Seite der *Cardia* unter spitzem Winkel zu einem unpaaren Nerven, welcher längs der Anheftungsstelle des *Mesenterium* bis zum After verfolgt ist.

§. 65.

Der ***Nervus glossopharyngeus***, bei den Cyclostomen und bei *Lepidosiren* noch Theil des *N. vagus*, ist bei den Teleostei, Ganoïdei und

Elasmobranchii ein selbstständiger Nerv, wenn schon zwischen ihm und dem *N. vagus* bei einigen Teleostei noch innige Beziehungen obwalten. Sein meist einfacher, selten doppelter Wurzelstrang verlässt die *Medulla oblongata* seitwärts zwischen den Wurzeln des *N. acusticus* und *N. vagus.* Er enthält motorische Elemente neben anderen, die keine deutlichen Bewegungen sollicitiren. Bei den Teleostei verlässt er die Schedelhöhle durch eine Oeffnung im *Os occipitale laterale*; bei den Ganoïdei holostei tritt er vor diesem aus. Bei Accipenser und bei den Plagiostomen besitzt er zum Durchtritt einen eigenen Knorpelcanal, während er bei Chimaera mit dem *N. vagus* vereint austritt. Er verlässt die Schedelhöhle immer in der Kiemenhöhlengegend. Nachdem er dieselbe verlassen hat, bildet er allgemein eine gangliöse Anschwellung, welche bei den Teleostei immer in inniger Verbindung mit dem Grenzstrange des *N. sympathicus* steht.

Bei den Knochenfischen besitzt er gewöhnlich zwei Hauptäste: 1. einen *R. anterior s. hyoideus posterior*, der an der Schleimhaut des Gaumens und meist auch an der Pseudobranchie sich vertheilt und in seinem Verlaufe wesentlich dem hinteren Rande des Zungenbeinbogens folgt. — Bei den Cyprinen erweitert sich sein Bereich dadurch, dass er auch Zweige für das contractile Gaumenorgan abgibt. 2. einen stärkeren Ast, der für die Muskulatur, für die vordere häutige Bekleidung und für die die Gefässe aufnehmende Rinne der Convexität des ersten Kiemenbogens bestimmt ist. Seine ventralen Endzweige verbreiten sich in der Zunge oder unter der Schleimhaut des Zungenbeinkörpers.

Bei Accipenser, wo wesentlich dieselben Aeste vorhanden sind, kömmt noch ein vorwärts gerichteter Ast hinzu, welcher mit dem *R. palatinus* und *R. maxillaris superior N. trigemini* Verbindungen eingeht und mit ihren Elementen unter der Schleimhaut des Gaumens sich vertheilt.

Bei den Elasmobranchii versorgt er die am Zungenbeine befestigte halbe Kieme und gibt, wie gewöhnlich, einen zweiten Ast für den ersten Kiemenbogen ab. — Bei Torpedo verlaufen in seiner Bahn die Hauptäste des electrischen Organes.

§. 66.

Die Wurzeln des *Nervus trigeminus cum Nervo faciali*, entspringen und liegen nahe neben einander; eine derselben geht nach der Peripherie hin in Stränge über, welche ausschliesslich dem *N. trigeminus* angehören; die Fortsetzung einer anderen ist ein blos dem *N. facialis* bestimmtes Element; andere Wurzeln setzen in Stränge sich fort, die in die Zusammensetzung beider Nerven eingehen. Die Zahl der Wurzeln beider Nerven beläuft sich bei den untersuchten Elasmobranchii, und bei den meisten Teleostei auf vier; sie steigt bei manchen der letzteren, so wie bei Accipenser, auf fünf und sinkt bei einigen Knochenfischen selbst auf drei. Bei Anwesenheit von vier Wurzeln enthält die erste, unmittelbar unter

dem *Cerebellum*, von der Seite der *Medulla oblongata* austretende, neben motorischen, namentlich für den Kiefermuskel und den Hebemuskel des Kiefer-Suspensorium bestimmten, Elementen, solche, die nicht motorisch wirken, ist demnach als gemischt zu bezeichnen. Die von ihr ausgehenden Nerven bleiben ausschliesslich in der Bahn des *N. trigeminus*. — Eine zweite Wurzel, welche etwas weiter aufwärts, als die erste, aus der *Medulla oblongata* hervortritt und in der Regel primär blos feine Primitivröhren führt, bildet immer eine graue Anschwellung, aus welcher wesentlich die Elemente des *Nervus palatinus* hervorgehen. — Eine dritte Wurzel, unter allen die dünnste, verlässt die *Medulla oblongata* unmittelbar vor der ersten Wurzel des *N. acusticus*, welcher sie eng anliegt, führt nur breite Primitivröhren, bildet keine gangliöse Anschwellung, enthält nur motorische Elemente und ist blos dem *N. facialis* angehörig. — Zu den genannten Wurzeln kömmt eine einfache oder ursprünglich in zwei Schenkel gespaltene Wurzel hinzu, welche mit derjenigen des *R. lateralis vagi* aus dem durch das *Corpus restiforme* gebildeten *Lobus medullae oblongatae* hervorgeht. Sie führt ausschliesslich breite, doppelt conturirte Primitivröhren, welche als bipolare Ganglienkörper sich zu erkennen geben. Ihre Fäden gehen sowol in die Bahn des *N. trigeminus*, als in die des *N. facialis* über und enden in den verschiedentlich entwickelten Elementen des am Kopfe vorkommenden peripherischen Nervenskeletes, in welchen sie oft die von Leydig beschriebenen Nervenknäuel bilden.

Bei ihrem Austreten aus der Schedelhöhle bilden die Wurzeln des Nerven-Complexes bei manchen Teleostei, z. B. bei Lophius, bei den Gadoïden, bei Silurus, so wie auch ferner bei Accipenser einen gemeinsamen gangliösen *Plexus*; bei anderen, wie bei den Cyprinen, sind zwei unvollkommen getrennte gangliöse Geflechte vorhanden. Meistens bildet jedoch diejenige Wurzel, deren Elemente den *N. palatinus* constituiren, ein discretes Ganglion, während auch die erste, dem *N. trigeminus* ausschliesslich angehörige Wurzel ihre eigene gangliöse Anschwellung besitzt. Bei Trigla bildet ein Strang dieser Wurzel, aus welchem die Ciliarnerven hervorgehen, eine discrete Anschwellung.

Die Austrittsstelle des ganzen Nerven-Complexes liegt bei den Gadoïden in einem Ausschnitte des Vorderrandes der *Ala temporalis* des Keilbeins. Bei den übrigen Fischen treten die Stämme einzeln, und zwar die ventralen, grösstentheils oder sämmtlich, durch Oeffnungen der *Ala temporalis* des Keilbeines aus.

Dem *Nervus trigeminus* ausschliesslich angehörig sind folgende Aeste: 1. der *R. ophthalmicus*; 2. die *Rami maxillaris superiores*, *buccalis* und *maxillaris inferior*; 3. der *R. communicans ad R. hyoïdeo-mandibularem* des *N. facialis*.

Der *R. palatinus* behauptet bald eine gewisse Selbstständigkeit; bald

ist er dem *N. trigeminus*, bald, und zwar häufiger, dem *N. facialis* inniger verbunden.

Ihm verwandt ist der *R. recurrens* vieler Cyprinen.

Dorsale Schedelhöhlenzweige und der *R. lateralis* zeigen sich gemeinsamen Elementen beider Nerven angehörig.

Der *Nervus facialis* gibt Zweige an die Muskeln des Kiemendeckel-Apparates und des Kiefer-Suspensorium und zerfällt dann in einen *R. mandibularis* und einen *R. hyoïdeus*.

Ein accessorisches Element desselben ist der erste *R. electricus* der Torpedines.

Bei der Mehrzahl der Teleostei sind dorsale Zweige des *N. trigeminus* beobachtet worden, welche aus dessen Wurzelgeflechten entstehend, im Fette der Schedelhöhle oder an deren Seitenwandungen aufsteigen. Sie verhalten sich, hinsichtlich ihrer Stärke und der Weite ihres Bereiches, sehr verschieden. Oft vertheilen sie sich blos im Fette der Schedelhöhle und an den Umhüllungen des Gehirnes; bei anderen durchbohrt zugleich ein Zweig dieser aufsteigenden Nerven die knöcherne Schedeldecke, um unter der Kopfhaut sich zu verbreiten; mitunter hat zugleich eine Verbindung mit einem analogen dorsalen Zweige des *N. vagus* Statt. Vorzüglich ausgebildet ist das System dieser für die Schedelhöhle bestimmten Nerven bei den Cyprinen und bei Silurus. — Bei vielen Fischen gehen diese Schedelhöhlen-Nerven aus vom Ursprunge des *R. lateralis*, der im Allgemeinen als weitere Ausbildung der dorsalen Aeste des *N. trigeminus* zu betrachten ist, aber auch zu einem, allen Flossen, die den Körper umgürten, bestimmten Nerven sich entwickeln kann.

Dieser *R. lateralis*, der bei weitem nicht allen Teleostei zukömmt [1]) und auch bei Fischen aller übrigen Abtheilungen spurlos vermisst ist, erstreckt sich, sobald er vorhanden, in der Schedelhöhle aufwärts und hinterwärts, um, nach Aufnahme eines *R. communicans Vagi*, dieselbe durch das *Os parietale* oder durch die Hinterhauptsgegend zu verlassen. Abweichend verhält er sich in dieser Beziehung beim Aal. — Nach seinem Austritte aus der Schedelhöhle stellt er entweder einen Rückenkantenast dar, oder er gibt zugleich ventrale Aeste und namentlich auch solche ab, die für die Extremitäten bestimmt sind. Unter beiden Bedingungen erhält er verstärkende Elemente aus dem dorsalen Aste eines jeden Spinalnerven. Sobald der *R. lateralis* einen einfachen Rückenkantenast darstellt, tritt er

1) Er ist namentlich beobachtet worden bei Perca, Acerina, Cottus, Zoarces, Cyclopterus, Labrus, Belone, allen Siluroïden und Gadoïden, Anguilla, fehlt aber sehr vielen Teleostei, gleich wie auch den Elasmobranchii und Ganoïdei spurlos. E. H. Weber hat ihn bei Silurus glanis entdeckt. S. Meckel's Arch. f. Anat. und Phys. 1827. S 303. Mit Abb. Tb. IV. S. Näheres in meiner Schrift. S. 49. ff. u. Abb. Tb. 3.

zum Rücken und verläuft längs desselben gerade hinterwärts bis zum Schwanze; da, wo Rückenflossenmuskeln vorhanden sind, unter diesen, wo sie mangeln, unmittelbar unter der *Cutis* gelegen. Auf diesem ganzen Wege empfängt er von dem *R. dorsalis* eines jeden Spinalnerven einen gewöhnlich einfachen, seltener doppelten *R. communicans* und wird so zu einem Collector von Elementen aller Spinalnerven. Aus dem so gemischten Stamme gehen feine Fäden ab für die Muskeln der Flossenstrahlen, für die Haut der Rückenkante und für die der Flossenstrahlen.

Bei manchen Teleostei beschränkt sich der *R. lateralis* nicht auf die Rückenkante, sondern es gehen noch andere Aeste und Zweige von ihm ab. Dahin gehören: 1. nach vorn gerichtete Zweige für die Haut des Kopfes, in verschiedener Stärke und Ausdehnung beobachtet beim Aal und mehren Gadus. 2. Aeste für die Flossen der an der Kehle gelegenen Hinterextremität, gefunden bei allen untersuchten Gadoïden. 3. Aeste für Haut- und Flossenstrahlen der Vorderextremität, beobachtet beim Aal und allen Gadoïden. 4. Starke Hautzweige für verschiedene Gegenden des Rumpfes, wahrgenommen bei allen Gadoïden. 5. Ein starker ventraler Ast, der in der Schwanzgegend zur Afterflosse ebenso sich verhält, wie am Rücken zur Rückenflosse, ist beobachtet bei Gadus callarias, aeglefinus und Raniceps fuscus.

Der ***Ramus primus s. ophthalmicus***, auf dessen Reizung niemals Zuckungen in willkührlich beweglichen Muskeln beobachtet werden, führt Elemente, die aus der ersten Wurzel entstehen, neben solchen, die aus derjenigen Wurzel hervorgehen, welche vom *Lobus posterior Medullae oblongatae* entspringend, Fortsetzungen bipolarer Ganglienkörper als Elemente enthält. Bei manchen Fischen besitzen einer oder beide Wurzelstränge des Nerven discrete gangliöse Anschwellungen; auch dem Stamme des Ciliarnerven kömmt bisweilen eine solche zu.

Der *R. ophthalmicus* besteht bald aus zwei gesonderten Strängen, bald aus einem einfachen Stamme. Bei den Plagiostomen und den Ganoïdei holostei verläuft der obere Strang unmittelbar unter dem Dache der Augenhöhle vorwärts, während der andere, viel schwächere, unter den *M. M. rectus* und *obliquus superior*, dicht an dem *Bulbus* gelegen, dieselbe Richtung nimmt. Immer vereinigen sie sich, bevor sie die Augenhöhle verlassen. Bei den meisten Teleostei verläuft der einfache oder zweischenkelige Nerv unter dem Dache der Augenhöhle vorwärts. Während dieses Verlaufes treten von dem oberflächlichen Aste oder von dem gemeinsamen Stamme verschiedentlich starke *Rami frontales* ab, welche in die Canäle des peripherischen Nervenskeletes sich begeben oder unter der Haut der Stirngegend sich vertheilen. Andere untergeordnetere Zweige sind für die häutigen Bekleidungen der Augenhöhle und die Umgebungen des *Bulbus* bestimmt. Immer werden in der Augenhöhle die Ciliarnerven abgegeben.

Bei den Plagiostomen geschieht die Vereinigung der beiden Stränge erst, nachdem der *R. superficialis* einen nach aussen und unten tretenden *R. nasalis* entsendet hat, der theils an den Umgebungen der Nasengrube, theils in der Gegend der Mundwinkelknorpel sich verzweigt. Bei Accipenser verlässt der Hauptstamm des Nerven die Augenhöhle in zwei Aeste gespalten, von denen der Eine oberhalb des Geruchsorganes unter der Haut sich vertheilt, während der Andere, als *R. nasalis*, in der unmittelbaren Umgebung des Riechorganes sich verzweigt.

Nachdem der einfache Stamm bei den Teleostei die Augenhöhle verlassen, gelangt er, oft nach Abgabe von dorsalen für die Kopfbedeckungen bestimmten Zweigen, hinter der Nasengrube unter die äussere Haut. Sein Ende zerfällt gewöhnlich in mehre feinere Zweige, welche theils das *Os terminale* durchbohren, theils an der Schleimhaut der Nasengrube, theils unter der äusseren Haut in der Umgebung des Riechorganes — sich vertheilen und häufig Verbindungen mit Endzweigen des *R. maxillaris superior*, selten auch mit solchen des *N. palatinus* eingehen. Bei Belone verlängert sich der Nerv bedeutend, als Zwischenkieferast. — Bei den Elasmobranchii verlängert sich die vereinigte Fortsetzung beider Stämme, nachdem sie die Augenhöhle verlassen, längs der Schnauze und strahlt in eine Menge von Zweigen aus, die bei den Haien und Chimären in die zur Aufnahme der Nerven bestimmten eigenthümlichen Röhren und Ampullen sich begeben.

Dem *R. ophthalmicus* mehr oder minder entschieden angehörig sind Ciliarnerven. Bei den Triglae und, in geringerem Grade, bei vielen anderen Teleostei besitzt der *Truncus ciliaris communis* eine gewisse Selbstständigkeit; bei anderen Teleostei, so wie auch bei Accipenser und den Plagiostomi löset er sich vom *R. ophthalmicus* und zwar bei letzteren von dessen *R. profundus*. — Verbindungen des *Truncus ciliaris* mit sympathischen Fädchen sind bei manchen Teleostei beobachtet.

Das Ciliarnervensystem [2]) besteht wesentlich aus Elementen des *N. trigeminus* und des *N. oculorum motorius*. Dem *N. trigeminus* ausschliesslich angehörig ist ein *R. ciliaris longus*, welcher neben der Insertion des *M. rectus superior* die *Sclerotica* durchbohrt und dann zur *Chorioidea* und *Iris* sich begibt. Ein zweiter *R. ciliaris brevis* welcher selten vermisst ist, geht eine Verbindung ein mit dem Ciliarnerven des *N. oculorum motorius* und oft auch mit einem sympathischen Fädchen. Nach der Verbindung dieser Nerven zeigt sich ein *Ganglion ciliare*.

Aus diesem Ganglion geht ein einfacher oder doppelter Nerv hervor, welcher neben dem *N. opticus*, meist angeheftet an der *Arteria ophthalmica*, in den *Bulbus* tritt. Die Fäden dieses Nerven begeben sich zur Iris.

Das Ciliarnervensystem der Plagiostomen zeichnet durch einige Ver-

2) S. Näheres in meiner *Schrift. S.* 38.

hältnisse sich aus. Der *R. ciliaris ex Oculomotorio* tritt isolirt, in Begleitung eines Blutgefässes, zwischen den Insertionsstellen der *M.M. rectus internus* und *rectus inferior* in den *Bulbus*. Ausser ihm begeben sich in den letzteren zwei bis vier aus dem *Ramus ophthalmicus profundus* stammende Fädchen.

Die *Rami maxillares* und der *R. buccalis* gehen auf verschiedene Weise, meist einen gemeinsamen Stamm bildend, seltener mehr oder minder isolirt, aus dem gangliösen *Plexus* des *N. trigeminus* hervor. Sie begeben sich unter der den Boden der *Orbita* bildenden fibrösen Membran vorwärts, um früher oder später sich zu trennen.

Der *Ramus maxillaris superior*, wesentlich den *R.R. infraorbitalis* und *alveolaris* der Säuger entsprechend, meist von nicht beträchtlicher Stärke, vertheilt sich bei den Teleostei besonders in den vordersten Infraorbitalknochen, an Zwischenkiefer und Oberkiefer und zwar sowol an den häutigen Bedeckungen, als in Canälen derselben, so wie an der den Eingang der Mundhöhle bekleidenden Schleimhaut. — Bei Accipenser nimmt er einen Verbindungszweig vom *N. glossopharyngeus* in seine Bahn auf und vertheilt sich unter der Schleimhaut des vorstreckbaren Kieferapparates, an der Haut des Kieferwinkels und an der Oberlippe. — Bei Spinax vertheilt er sich in der Gegend des oberen Labialknorpels, am Oberkiefer und Mundwinkel.

Der *Ramus buccalis*, dem *R. subcutaneus malae* höherer Wirbelthiere vergleichbar, ist bei den Teleostei bestimmt für die Höhlen und häutigen Umgebungen der Infraorbitalknochen, mit deren Entwickelung sein Umfang correspondirt; bei Accipenser, wo er zwei Stränge besitzt, für die weiche untere Fläche der langen Schnauze, an welcher er in die Ampullen des Nervenskeletes sich vertheilt.

Der *Ramus maxillaris inferior*, schwächer bei Accipenser und besonders bei den Plagiostomen, als bei den Teleostei, wo er unter allen Aesten des *N. trigeminus* der stärkste zu sein pflegt, ist vorzugsweise Muskelnerv, verzweigt sich aber auch an häutigen Theilen, an den Lippen, den Unterkiefer-Bartfäden, in der Knochensubstanz und an der *Matrix* der Zähne des Unterkiefers.

Bei den Teleostei tritt er unterhalb der Augenhöhle ab- und vorwärts zum Unterkiefer. Er gelangt zu diesem nach Abgabe von Zweigen für den Hebemuskel des Kiefergaumen - Suspensorium und für den gemeinsamen Kiefermuskel. Am Unterkiefer gibt er einen für Haut und Zähne bestimmten äusseren Ast ab und dann zwei an dessen Innenfläche verlaufende Aeste, von denen der eine über, der andere unter dem Meckel'schen Knorpel einwärts sich erstreckt. Der obere tritt in einen Knochencanal des Unterkiefers und ist bestimmt für Haut und Zähne; der untere, welcher beständig Verbindungen eingeht

mit dem *R. mandibularis* des *N. facialis*, sendet Fäden zur Unterlippe, so wie in den die beiden Unterkieferäste an einander ziehenden Quermuskel und in den *M. geniohyoïdeus*. Die etwa vorhandenen Bartfäden erhalten z. B. bei Silurus, Gadus u. A. ihre Nerven gleichfalls aus Zweigen des *R. maxillaris inferior*. — Bei Accipenser ist sein Verlauf, so wie seine Vertheilung in den Muskeln wesentlich übereinstimmend; nur erhält der starke Hebemuskel des Kiefersuspensorium einige direct aus dem gangliösen *Plexus* des *N. trigeminus* hervorgehende Fäden. — Bei Chimaera sind Elemente für die Haut der weichen Schnauze in der Bahn des Nerven enthalten, der zuletzt auch an Haut und Muskeln der Labialknorpel sich vertheilt. Bei den Plagiostomen ist seine Vertheilungsweise wesentlich analog.

§. 67.

Der *Ramus palatinus* behauptet in der Regel, den übrigen Elementen des *N. trigeminus* und denen des *N. facialis* gegenüber, eine gewisse Selbstständigkeit. Bei den meisten Teleostei stammt der grösste Theil seiner Elemente aus der die schmalsten Primitivfäden führenden, gewöhnlich eine noch in der Schedelhöhle gelegene, discrete gangliöse Anschwellung bildenden Wurzel. Er verlässt dann die Schedelhöhle auch gewöhnlich durch einen eigenen Canal der *Ala temporalis* des hinteren Keilbeines. Bei den Gadoïden, bei Silurus, bei Accipenser und bei den Plagiostomen lassen sich dagegen seine Beziehungen zu einer bestimmten Wurzel des Nerven-Complexes weniger deutlich nachweisen. Bei den Gadoïden und bei Silurus verlässt er die Schedelhöhle mit den übrigen Elementen des *N. trigeminus*; bei den Elasmobranchii geht er aus einer dem *N. facialis* anliegenden Anschwellung hervor. Er enthält immer vorwaltend schmale, oder schmalere Fibrillen als die übrigen Nerven und ist wesentlich für die Gaumenschleimhaut bestimmt. Bei allen Teleostei erstreckt er sich — den vordersten Ausläufern des Wirbelsystemes folgend, und also wie ein vorderer Endtheil des *Sympathicus* in seinen wesentlichen morphologischen Beziehungen sich verhaltend — längs der Aussenseite des *Sphenoïdeum basilare* und des *Vomer*, meist unmittelbar unter der das Gaumengewölbe auskleidenden Haut, seltener über oder zwischen den Fasern des queren Gaumenmuskels vorwärts, vertheilt sich an der Gaumenschleimhaut und den etwa vorhandenen Zähnen der Gaumenknochen, geht vorn Verbindungen ein mit Fäden des *R. maxillaris superior* und verzweigt sich am *Vomer*, an den Rändern der Mitte der Kieferknochen unter Haut und Schleimhaut. Bei Cobitis, wo er an den Stamm des Oberkiefernerven sich anlegt und mit dessen Elementen sich mischt, gibt er Zweige für Oberlippe und Bartfäden ab. — Bei Accipenser geht er mit einem vorderen Aste des *N. glossopharyngeus* geflechtartige Verbindungen ein und vertheilt sich unter der Haut des vorstreckbaren Kiefer-Apparates. — Bei den Selachiern

giebt er einen Ast zur Pseudobranchie und vertheilt sich dann unter der Schleimhaut der Rachenhöhle.

Ein merkwürdiger, nur bei einigen Cyprinen beobachteter, Ast ist der *R. recurrens,* welcher nur feine Primitivfäden und zahlreiche gangliöse Elemente führt. Aus dem gangliösen *Plexus* des Nerven-Complexes hervorgehend, stehen die *R. recurrentes* beider Seiten durch quere in der Schedelhöhle gelegene gangliöse Schlingen mit einander in Verbindung. Jeder Nerv verläuft innerhalb der Schedelhöhle nach hinten, umfasst einen Ast des *Acusticus* und geht später eine Verbindung mit dem *R. lateralis vagi* und eine andere mit dem *R. anterior* des ersten Spinalnerven ein [1]).

§. 68.

Der *Nervus facialis* der Teleostei besitzt stets eine discrete, nicht gangliöse, dicht vor den Elementen des *N. acusticus* austretende, motorische Wurzel, an welche bald aus zwei verschiedenen Wurzeln des *N. trigeminus* stammende Bündel, in Gestalt eines kurzen *R. communicans ad N. facialem* sich anzulegen pflegen, wodurch er dann zu einem gemischten Nerven wird. Der letztgenannte Ast wird nur dann vermisst, wenn der *N. facialis* aus dem gemeinsamen gangliösen *Plexus* des *N. trigeminus* hervorkömmt und keine gesonderte Austrittsstelle aus der Schedelhöhle besitzt, wie bei den Gadoïden und bei Lophius, in welchem Falle die Verbindung mit Elementen des *N. trigeminus* schon beim Austritte aus der Schedelhöhle Statt hat.

Der *N. facialis* ist allgemein bestimmt zur Beherrschung der die äusseren Eingänge in den Respirations-Apparat öffnenden und schliessenden Muskeln. Er besitzt ausserdem zwei absteigende Hauptäste, von denen der vordere den hinteren Ast des Unterkieferbogens, der hintere den vorderen Ast des Zungenbeinbogens bildet.

Der erste Ast des *N. facialis,* welcher gewöhnlich vor Hinzutritt des *R. communicans N. trigemini* sich sondert, ist der für die das *Operculum* an den Schedel ziehenden Muskeln bestimmte, hinterwärts gerichtete *R. opercularis.* Bei Accipenser vertheilt sich ein, stärkerer Ast in den beträchtlichen, das Kiefersuspensorium an den Schedel ziehenden Muskel; bei den Elasmobranchii wird er durch Zweige vertreten, die an den Constrictoren der vordersten Kiemensäcke sich vertheilen.

Ein anderer vorwärts gerichteter Ast begibt sich bei vielen Teleostei in den *Musc. adductor arcus palatini,* der aber bisweilen vom *R. palatinus N. trigemini* aus versorgt wird. — Bei Raja gibt der *N. facialis* Aeste in die zur Hebung und Senkung der Schnauze bestimmten Muskeln.

Die eigentliche Fortsetzung des durch Elemente des *N. trigeminus* verstärkten Stammes bildet bei den Teleostei der *Truncus hyoïdeo-mandib.*

1) Vgl. meine Schrift. S. 58.

laris. Dieser Stamm tritt meistens an die Innenfläche des *Os temporale* und begibt sich dann durch einen Canal desselben nach aussen, um alsbald — häufig nach Abgabe von Elementen für die Canäle des *Praeoperculum*, bisweilen auch von Verbindungsfäden für den *R. anterior N. glossopharyngei* — in zwei Hauptäste sich zu theilen: einen *R. mandibularis* und einen *R. hyoïdeus*. Jener ist das morphologische Aequivalent der *Chorda tympani* höherer Wirbelthiere.

Der *R. mandibularis* erstreckt sich an den Knochen des Kiefersuspensorium und durch dieselben, zum Unterkiefergelenke und verläuft an der Innenfläche des Unterkiefers, unter dem Meckel'schen Knorpel, in der diesen aufnehmenden Längsrinne vorwärts bis zur Verbindung beider Unterkieferhälften. Er vertheilt sich, nach eingegangenen Verbindungen mit dem *R. maxillaris inferior N. trigemini*, in dem die beiden Unterkieferhälften an einander ziehenden Muskel, in dem *M. geniohyoïdeus*, an der Schleimhaut der Mundhöhle und an der den Unterkiefer bekleidenden äusseren Haut. — Bei Silurus und Anguilla gibt er einen beträchtlichen äusseren Hautzweig für den Unterkiefer ab, der sonst durch untergeordnete Zweige vertreten wird.

Der *R. hyoïdeus* tritt gewöhnlich an die Innenseite des Kiefersuspensorium; beim Aal ist er nach hinten gerichtet. Er begibt sich längs dem *Os styloïdeum* unter das *Interoperculum* an den Zungenbeinbogen. Dem Verlaufe des letzteren nach vorne folgend, gibt er Zweige ab für die häutige Bekleidung der Innenfläche des *Suboperculum* und des *Interoperculum* und für die Zwischenräume der einzelnen *Radii branchiostegi*, welche sowol für deren Muskulatur, als für deren häutige Umgebung bestimmt sind. Der Nerv endet unter der äusseren Haut der Zungenbeingegend und in dem die *Membranae branchiostegae* beider Seiten verbindenden Muskel.

Bei den Ganoïden und den Elasmobranchii ist die Vertheilung der Nerven im Wesentlichen analog. Bei den Plagiostomen sondert sich der *Truncus hyoideo-mandibularis* von dem ihm anfangs verbundenen *R. palatinus*, von einem Zweige für die Pseudobranchie und anderen Zweigen. Dann begibt er sich hinter die Hinterwand des Spritzloches und verläuft hierauf längs dem Kiefersuspensorium, dessen Hebemuskel er mit Zweigen versorgt, abwärts, gibt Zweige an die Nerven-Ampullen ab und entsendet Zweige, welche dem *R. mandibularis* und *R. hyoïdeus* der Teleostei im Ganzen entsprechen.

§. 69.

Was die Augenmuskelnerven anbetrifft, so sind sie bei Branchiostoma und bei den Marsipobranchii hyperotreti völlig vermisst worden. Bei Lepidosiren haben sie keine ursprüngliche Selbstständigkeit, sondern verlaufen in der Bahn des *N. trigeminus*. Bei Petromyzon ist ihre Anzahl verringert und auch der *N. trigeminus* gibt Fäden an die Augenmuskeln ab. Der *N. trochlearis* entspringt hier hinter den *Lobi optici* und tritt

mit dem *N. oculorum motorius*, welcher vor dem *N. trigeminus* entspringt, in die Augenhöhle. Der vereinigte Nervenstamm theilt sich in zwei Hauptäste: einen oberen, zum *M. rectus superior* und einen zweiten, zum *M. rectus internus* und *M. obliquus superior*. Die übrigen drei Augenmuskeln erhalten ihre Zweige aus der Bahn des *N. trigeminus*.

Bei den übrigen Fischen sind bisher ausnahmslos drei Augenmuskelnerven: der *N. oculorum motorius*, der *N. trochlearis* und der *N. abducens* angetroffen worden.

Der Umfang der Augenmuskelnerven entspricht der Stärke der Augenmuskeln; so sind sie fein bei Silurus, stark bei Gadus. Bei manchen Fischen legen sich dem *N. trigeminus* ursprünglich angehörige Fäden sowol an den *N. trochlearis*, als auch an den *N. oculorum motorius*.

Die primitiven Nervenelemente gehören immer zu den breiten, dunkel conturirten. Häufig kommen schon im Verlaufe der Nervenstämme und der grösseren Zweige Theilungen der Primitivröhren vor.

Der *N. oculorum motorius*, unter den Augenmuskelnerven immer der stärkste, entspringt beständig von der vorderen Pyramide oder dem *Pedunculus cerebri*, dicht hinter dem *Lobus inferior* und tritt bei den Teleostei zwischen den beiden Schenkeln der *Commissura ansulata* hervor. Die Schedelhöhle verlässt er bei den Teleostei durch die häutigen Theile oder durch die knöchernen Flügel des vorderen Keilbeines, oft auch durch den Flügel des hinteren Keilbeines. Er vertheilt sich, nachdem er meistens in zwei Aeste zerfallen ist, in die *Musculi rectus superior*, *rectus internus*, *obliquus inferior* und *rectus inferior*. Ausserdem gibt er, und zwar gewöhnlich sein tieferer Ast, eine Wurzel zum *Ganglion ciliare*, oder, wie bei einigen Salmones und Plagiostomi, ein die *Sclerotica* selbstständig durchbohrendes Fädchen ab.

Der *N. trochlearis*, immer ein sehr feiner Nerv, kömmt stets mit einfachem Wurzelstrange aus der zwischen *Lobus opticus* und *Cerebellum* gelegenen, sie trennenden Furche hervor. Die Ursprünge beider Nerven sind durch eine Commissur mit einander verbunden. Der *N. trochlearis* verlässt bei den Teleostei die Schedelhöhle durch die häutigen oder knöchernen Theile der vorderen Keilbeingegend und vertheilt sich ausschliesslich in dem *M. rectus superior*.

Der *N. abducens*, wenig stärker, als der vorige, entspringt allgemein weit hinterwärts aus den vorderen Pyramiden der *Medulla oblongata* dicht an deren Mittellinie und zwar meist mit zwei Wurzelsträngen.

Er tritt alsbald abwärts und verlässt die Schedelhöhle bei den Elasmobranchii und Accipenser durch einen Canal des Schedelknorpels, bei den mit ausgebildetem Augenmuskelcanale versehenen Teleostei durch die *Ala temporalis* des Keilbeines, bei anderen vor diesem, durch fibrös-häutige Theile. — Bei wenigen Teleostei sind Verbindungen des Nerven mit einem

sympathischen Fädchen, das aus dessen vorderstem Kopfganglion stammt, beobachtet. — Er vertheilt sich ausschliesslich in den *Musc. rectus externus*; nur bei den mit Nickhaut versehenen Haien scheinen auch in den Muskel dieser Nickhaut Elemente des *N. abducens* einzutreten.

§. 70.

Der *Nervus acusticus*, bei allen Fischen durch seine beträchtliche Stärke ausgezeichnet, verlässt die *Medulla oblongata* dicht hinter den letzten Wurzeln des *Nervus trigeminus cum faciali*, der letzterem Nerven angehörigen Wurzel eng angeschmiegt, und vor der Wurzel des *N. glossopharyngeus*. Nur bei einigen Rajidae begeben sich Fasern, die in der Bahn des letztgenannten Nerven austreten, nachdem er solche vom *N. acusticus* empfangen hat, an Theile des Gehörorganes.

Die Elemente des *N. acusticus* verlassen die *Medulla oblongata* bald juxtaponirt und in Gestalt eines einfachen dicken Stranges, bald in zwei und selten in drei Wurzelstränge gesondert. Im ersteren Falle spaltet sich die Wurzelmasse alsbald in zwei Stränge, welche den sonst gesondert austretenden zwei Strängen analog sind, in so ferne der erste die beiden vordersten Ampullen und das *Vestibulum* mit seinen Elementen versorgt, während der zweite zu der hinteren Ampulle und zum Sacke sich begibt.

Die Elementartheile des Nerven sind breite oder sehr breite Nervenröhren. Sie enthalten bei Fischen aller Ordnungen Ganglienkörper eingeschlossen, sind demnach als bipolare Ganglienkörper [1]) zu bezeichnen.

Viele Nervenröhren bilden Endschlingen; andere scheinen einfach in Terminalzellen zu enden [2]).

§. 71.

Die *Nervi optici*, in ihrer Stärke je nach dem Umfange der Augen wechselnd beschaffen, nehmen ihren Ursprung wesentlich von den *Lobi optici*, deren Umfang wieder in geradem Verhältnisse zu demjenigen der Sehnerven zu stehen pflegt. Das Verhältniss der Sehnerven zu dem *Lobus opticus* ist so, dass man sich vorstellen kann, jener sei an seinem Hirnende hohl geworden und strahle mit seinen Wurzeln in den *Lobus opticus* aus. Fasern des Sehnerven stehen ausserdem in Verbindung mit der *Fascia lateralis* und der *Commissura ansulata*. Bei Raja und bei mehren Gadus-Arten lassen sich dem Sehnerven angehörige Fasern mit dem *Pedunculus cerebri* in den Hemisphärenlappen verfolgen.

---

1) Sie sind von mir gefunden bei Petromyzon, bei Acanthias und Raja, bei Accipenser, bei sehr vielen untersuchten Teleostei, z. B. Perca, Lucioperca, Acerina, Cottus, Trigla, Scomber, Pleuronectes, Gadus, Esox, Salmo, Alosa u. A.; Leydig hat sie auch bei Chimaera angetroffen. S. meine erste Mittheilung in d. Nachrichten von d. königl. Gesellsch. d. Wissens z. Göttingen. 1850.

2) Diese Endigungsweise glaube ich in den Ampullen der halbcirkelförmige Canäle bei Pleuronectes platessa erkannt zu haben.

Die beiden Sehnerven der Teleostei stehen bald nach ihrem Ursprunge durch Commissuren mit einander in Verbindung, welche, zwei oder selbst drei an der Zahl, als weisse Querbündel, unmittelbar vor dem als *Trigonum fissum* bezeichneten Theile der Hirnbasis gelegen sind. Nur die vordere dieser Commissuren gehört ausschliesslich den Sehnerven an; sie ist bei einigen Clupeïden, gleich wie bei Plagiostomen, weit vorwärts gerückt, dort unter der Kreuzungsstelle der beiden Nerven, hier an der Basis des *Chiasma* gelegen.

Das gegenseitige Verhalten der beiden Sehnerven gestaltet sich bei den verschiedenen Gruppen der Fische verschieden.

1. Bei den Marsipobranchii [1]) stehen die beiden Sehnerven an ihrer Basis durch eine Commissur in Verbindung, die dicht am Hirne liegt; von hier aus tritt aber jeder ohne weitere Kreuzung zu dem Auge seiner Seite.

2. Bei den Teleostei findet eine einfache Kreuzung der Sehnerven Statt, in der Art, dass der rechterseits entsprungene zum linken Auge, der linkerseits entsprungene zum rechten Auge tritt. Meistens liegt dabei der linkerseits entsprungene über dem rechterseits entsprungenen; doch ist dies Verhalten nicht beständig und selbst individuellen Abweichungen unterworfen. Beim Häring besitzt der rechterseits entsprungene Sehnerv zwei Bündel, zwischen welchen der ganze für das rechte Auge bestimmte Nerv hindurchtritt.

3. Die Anwesenheit eines *Chiasma* ist charakteristisch für die Elasmobranchii und die Ganoïden. Das Ergebniss der bisher über das Verhalten des *Chiasma* angestellten Untersuchungen ist, dass, wenigstens bei Raja, in demselben mehre Bündel der beiden Sehnerven successive sich kreuzen und dass ausserdem Quercommissuren in demselben vorkommen.

Gleich nach der Kreuzung tritt der Sehnerv bei vielen Knochenfischen durch eine dem vorderen Keilbeinsegmente angehörige fibröse Membran in die Augenhöhle. Wo, wie bei den Cyprinoïden und Siluroïden, das vordere Keilbeinsegment knöcherne Flügel besitzt, tritt er durch diese hindurch. Bei Accipenser und bei den Elasmobranchii durchbohrt er die soliden Schedelwandungen. Bei seinem Eintritte in die Durchgangsöffnung empfängt er ein derbes Neurilem, das ihn zum *Bulbus* begleitet. Diesen

1) Innerhalb dieser Commissur verlaufen bei Petromyzon Fäden von dem einen *N. opticus* zum anderen. Der *N. opticus* erscheint als ein mattweisses, mit feinen Molekularkörnchen besetztes sehr elastisches Band. In diesem Bande lässt sich eine feine Längsstreifung erkennen. Zerfasert man es, so zeigen sich feine wellenförmig gekräuselte Fäden oder Bänder. Jedes dieser letzteren ist in fast unmessbar feine, blasse, sehr elastische, gleichfalls wellenförmig gekräuselte Längsfibrillen zu zerlegen. Diese werden nach der *Retina* hin ganz starr. Die Fibrillen gehen im Gehirne von kleinen länglichen spindelförmigen Zellen aus, welche durch zwischengelagerte feinkörnige Grundmasse zu einer Art Membran verbunden erscheinen.

durchbohrt er nicht in seiner Axe, sondern seine Eintrittsstelle liegt gewöhnlich etwas hinten und oben.

Was die Form des ganzen Nerven anbelangt, so ist sie anfangs gewöhnlich cylindrisch; früher oder später ändert er jedoch bei den meisten Fischen diese Form und erscheint in Gestalt eines gefalteten Bandes, das man aus einander breiten kann. Besonders deutlich und schön ist dies Verhalten bei den Scomberoïden, Pleuronectiden und Clupeïden [2]).

§. 72.

Die *Nervi olfactorii* wurzeln allgemein in dem unteren Theile der Hemisphärenlappen. Sie besitzen stets eigene Anschwellungen (*Tubercula olfactoria*). Die Lage dieser *Tubercula olfactoria* bietet Verschiedenheiten dar. Bald nämlich liegen sie unmittelbar vor den Hemisphären [1]), als einfaches oder doppeltes [2]) Paar von Anschwellungen, bald dagegen weit nach vorne gerückt, unmittelbar vor dem Eintritte der Geruchsnerven in das Riechorgan [3]). Nur bei Raniceps fuscus sind sie etwa in der Mitte zwischen Ursprungs- und Austrittsstelle der Geruchsnerven angetroffen worden.

Bei den Teleostei besitzt der *Tractus olfactorius* zwei aus der Hemisphäre kommende Wurzelstränge, was am deutlichsten da erkannt wird, wo die *Tubercula olfactoria* weit nach vorne gerückt sind. Bei den Plagiostomen entsteht der, häufig hohle [4]), *Tractus olfactorius* trichterförmig im Umkreise einer Anschwellung an der äusseren Seite des Hemisphärenlappens. Die *Tractus olfactorii* werden, gleich dem Gehirne, von der *Pia mater* umkleidet und bestehen bei den Teleostei und Elasmobranchii aus zarten Hirnröhren. Die *Tubercula olfactoria* sind immer seicht gelappt, graulich-weiss, sehr gefässreich.

Der aus einem *Tuberculum olfactorium* austretende Geruchsnerv übertrifft an Umfang und Masse beständig den in jenes eingetretenen *Tractus*. Der eigentliche Geruchsnerv unterscheidet sich von letzterem auch durch sein Aussehen und seinen Bau. Er ist gewöhnlich bläulich-weiss, halb-

---

2) S. Näheres in meiner Schrift über d. peripher. Nervensyst. d. Fische. S. 10. B. Eustachi hat diese Bildung entdeckt; später hat Malpighi sie beschrieben.

1) So bei allen bisher untersuchten Percoïden, Cataphracten, Sciänoïden, Sparoïden, Mugiloïden, Squamipennen, Scomberoïden, Tänioïden, Theutyern, Blennioïden, Gobioïden, Cyclopoden, Pediculaten, Labroïden, Chromiden, Scomber-Esoces, Pleuronectiden, Fistulares, Esocinen, Salmoniden, Clupeïden, Muränoïden, Gymnotini, Lophobranchii, Plectognathi, Ganoïdei, Marsipobranchii.

2) So bei Anguilla, Conger, Gymnotus.

3) So bei allen untersuchten Gadoïdei, Siluroïdei, Cyprinoïdei; ferner bei den Elasmobranchii holocephali und Plagiostomi.

4) Die Höhle ist bei Rochen bald angetroffen, bald — und zwar bei der gleichen Species — vermisst worden. Ich habe sie bei jungen Individuen gefunden, bei älteren öfter vermisst. Ob demnach, von Entwickelungsvorgängen abhängige Verschiedenheiten vorkommen, bleibt zu ermitteln.

durchscheinend und elastisch. Er besteht aus bandartigen, platten, sehr blassen Strängen von ungleicher Breite. In der Längsrichtung der letzteren verlaufen sehr feine, mit feinkörnigem Anfluge belegte Fasern.

Bei denjenigen Fischen, deren *Tubercula olfactoria* weit nach vorne gerückt liegen, und wo zugleich die Schedelhöhle weit nach vorne sich verlängert, verlässt der Geruchsnerv sein *Tuberculum* mit mehren oder vielen sehr kurzen grauen Strängen, welche sogleich durch kleine Zwischenräume der hinter dem Geruchsorgane ausgespannten fibrösen Membran hindurch- und in letzteres eintreten. — Bei den meisten Teleostei ist die Schedelhöhle nicht bis zur Gegend des Geruchsorganes hin verlängert, indem früher oder später die beiden fibrösen Blätter, welche, anfangs von einander abstehend, die Schedelhöhle von der Augenhöhle abgrenzten, sich dicht an einander legen und ein einfaches fibröses *Septum* zwischen den beiden Augenhöhlen bilden. Unter dieser letztgenannten Bedingung durchbohrt der Geruchsnerv oft, aber nicht immer, das fibröse Blatt seiner Seite und tritt an die Wand der Augenhöhle, wo er, von derberem Neurilem umgeben, über dem *Musculus trochlearis* vorwärts zu der Oeffnung neben der Basis des *Os frontale anterius* sich erstreckt, durch die er mit trichterförmig aus einander gebreiteten Fasern zum Geruchsorgane sich begibt.

II. Von den Sinnesorganen.

§. 73.

Das Gehörorgan der verschiedenen Gruppen der Fische steht auf verschiedenen Stufen der Ausbildung. — Das Labyrinth liegt entweder ausserhalb der eigentlichen Schedelhöhle und zwar bald, auf engeren Raum beschränkt, in mit ihr communicirenden, schon äusserlich erkennbaren Gehörcapseln (Cyclostomen), bald, weiter ausgedehnt, innerhalb der Knorpelsubstanz des Schedels (Plagiostomen; Dipnoi); oder es liegt theils in letzterer und theilweise auch in der Schedelhöhle selbst (Holocephali, Ganoïdei, Teleostei). Meistens ist es nach aussen hin von den starren, ununterbrochenen Wandungen der Schedelcapsel umschlossen, die bisweilen Anschwellungen und Auftreibungen in der Gehörsgegend bilden, wie z. B. bei manchen Taenioïdei; seltener besitzen die Schedelwandungen in der Gegend, die das Gehörorgan einschliesst, äussere Oeffnungen. Die letzteren münden bald an der äusseren Oberfläche des Kopfes und pflegen dann nur durch die äusseren Hautbedeckungen verschlossen zu sein, bald sind sie nach der Eingeweidehöhle hin gerichtet, in welchem Falle bei manchen Teleostei vordere Aussackungen der Schwimmblase an sie sich anlehnen oder mit ihnen durch eine Reihe verschiebbarer Knochen in Verbindung stehen.

Bei Branchiostoma ist noch keine Spur eines eigenen Gehörorganes nachgewiesen.

Bei den Marsipobranchii ist das Labyrinth eingeschlossen in seitlichen dem Schedel unmittelbar und innig verbundenen Knorpelcapseln. Bei den *M. hyperotreti* liegt das blos in einem ringförmigen, in sich selbst zurücklaufenden Rohre bestehende häutige Labyrinth, an dessen oberer Wand der *Nervus acusticus* sich ausbreitet, in einer ihm entsprechend gestalteten Höhle jener Capsel. Es enthält keine den Gehörsteinen anderer Fische analoge Concretionen. — Das häutige Labyrinth von Petromyzon wird noch durch häutige Theile an seine umschliessende Knorpelcapsel befestigt. Es besteht 1. aus einem *Vestibulum*, das drei Abtheilungen besitzt: zwei grössere, die auswendig durch eine Furche, inwendig durch einen faltigen Vorsprung getrennt sind und mit denen eine dritte unpaare sackförmige Abtheilung durch einen Stiel verbunden ist. Hierzu kommen 2. zwei halbcirkelförmige Canäle, deren jeder bei seinem Ursprunge aus dem *Vestibulum* eine Ampulle besitzt, in welche faltenförmige Vorsprünge hineinragen. Beide Canäle steigen an der Oberfläche des häutigen *Vestibulum*, welcher sie angewachsen sind, auf, um knieförmig mit einander sich zu verbinden. An dieser ihrer Verbindungsstelle communiciren sie abermals mit dem *Vestibulum* durch eine Oeffnung. Das häutige Labyrinth enthält nur helle Flüssigkeit und keine feste Concretionen. Die beiden Aeste des *N. acusticus* umfassen die Ampullen.

Bei den Plagiostomen ist das Labyrinth, welches wesentlich aus dem *Vestibulum* und drei halbcirkelförmigen Canälen besteht, von der Knorpelsubstanz des Schedels ganz umfasst, ohne in die Schedelhöhle selbst hineinzuragen. Das häutige Labyrinth liegt in ihm entsprechend gestalteten, viel weiteren Aushöhlungen der Knorpelsubstanz des Schedels (dem sogenannten knorpeligen Labyrinthe); zwischen beiden befindet sich eine Flüssigkeit und von der Innenfläche dieser Excavationen der Knorpelsubstanz erstrecken sich Fäden an die Aussenfläche des häutigen Labyrinthes. Diejenige knorpelige Aushöhlung, welche das häutige *Vestibulum* aufnimmt: das sogenannte *Vestibulum cartilagineum* communicirt durch einen, das knorpelige Schedeldach durchsetzenden, Canal, der indessen häutig geschlossen ist, mit der Schedeloberfläche. Bei den Rochen entsprechen dem *Vestibulum cartilagineum* die beiden hinteren der vier an der Schedeloberfläche befindlichen Oeffnungen.

Das *Vestibulum membranaceum* bildet einen in drei Abtheilungen zerfallenen Sack, welcher weiche krystallinische Concremente enthält. Seine mittlere Abtheilung communicirt bei den Rochen durch einen aufsteigenden Gang mit einem häutigen Säckchen. Gang und Säckchen sind mit einer weissen, kohlensaure Kalkerde enthaltenden, breiigen Masse gefüllt. Das Säckchen liegt zwischen der Schedeloberfläche und der *Cutis* und zerfällt

in zwei Abtheilungen: eine untere und eine obere, von welchen die letztere durch enge, die Haut durchbohrende Canäle, die indessen gegen von aussen eindringende Substanzen durch Klappen geschützt sind, nach aussen mündet. Im Umkreise des Säckchens findet sich ein Muskel, der ihn comprimiren kann [1]). Drei halbcirkelförmige Canäle stehen mit dem häutigen *Vestibulum* in Verbindung. Bei den Rochen hat dieselbe dadurch Statt, dass zwei sehr enge Oeffnungen, eine aus dem vorderen und eine aus dem hinteren Canale, die beide kreisförmig und unter einander nicht verbunden sind, in das *Vestibulum* führen. Der äussere Canal verbindet sich an seinen beiden Enden mit dem vorderen Canale. Bei den Haien ist die Verbindung der halbcirkelförmigen Canäle analog der bei den Teleostei Statt findenden. — Die Ampullen der *Canales semicirculares* besitzen *Septa transversa*, an denen die Nerven-Ausbreitung Statt hat.

Bei Chimaera [2]), wo das Labyrinth zum Theil in der Knorpelsubstanz des Schedels eingeschlossen, zum Theil in der Schedelhöhle liegt, setzt das häutige *Vestibulum* durch einen Canal zu einer unpaaren, im Schedeldache liegenden Oeffnung sich fort; von ihr aus treten zwei Canäle zu zwei kleinen Oeffnungen in der Haut der Hinterhauptsgegend.

Das Gehörorgan der Ganoïdei und der meisten Teleostei liegt zum Theil innerhalb der knorpeligen oder knöchernen Schedelwandungen, zum Theil aber noch innerhalb der Schedelhöhle selbst. Es wird also nach aussen gewöhnlich allseitig von den festen Schedelwandungen, nach innen von dem halbflüssigen oder fettreichen Inhalte der Schedelhöhle umgeben. Bei Accipenser wird indessen das Gehörorgan jeder Seite von der eigentlichen Schedelhöhle noch abgegrenzt durch ein dünnes, membranöses, verticales *Septum*. Das Gehörorgan besteht aus einem die Gehörsteine aufnehmenden membranösen Sacke und aus dem *Vestibulum*, das gewöhnlich ebenfalls ein festes Concrement enthält und in welches die drei halbcirkelförmigen Canäle einmünden [3]).

Am tiefsten abwärts liegt der Sack; bei den Teleostei gewöhnlich in einer länglichen durch Knochen des Occipitalsegmentes und durch die *Ala temporalis* des Keilbeines gebildeten Grube. Bald hangt er unmittelbar an dem *Vestibulum*, bald ist er von ihm etwas weiter entfernt. Obgleich er

1) Diese Verbindung des häutigen Labyrinthes mit der Schedeloberfläche wird bei Carcharias, nach Weber, vermisst.

2) S. Leydig in Müller's Archiv. 1851. S. 245..

3) Das Labyrinth von Lepidosiren, aus denselben Theilen gebildet, liegt in der Knorpelsubstanz des Schedels, mit Ausnahme des Sackes, der theilweise innerhalb der Schedelhöhle gelegen ist. Statt der Gehörsteine, sind breiige Krystallanhäufungen vorhanden. Der *Canalis semicircularis externus* besitzt blos an seinem vorderen Schenkel eine einfache Ampulle, während die beiden anderen an jedem Schenkel eine Ampulle zeigen. Vgl. Hyrtl, l. c. S. 51.

mit letzterem beständig durch eine Hautfortsetzung in Verbindung steht, scheint doch eine Höhlenverbindung beider bei den Knochenfischen nicht immer Statt zu finden, die jedoch beim Stör deutlich vorhanden ist. Der Sack ist bei vielen Knochenfischen durch ein *Septum* in zwei Höhlen von ungleicher Grösse getheilt. Jede derselben enthält ein aus kohlensaurer Kalkerde bestehendes Concrement; das in der vorderen Höhle enthaltene, grössere führt die Bezeichnung *Sagitta*, das der hinteren Höhle *Asteriscus*. Diese Concretionen besitzen bei den Teleostei gewöhnlich gezackte Ränder, oft auch andere Einschnitte und Erhabenheiten, bestimmt zur Unterstützung der an ihnen Statt findenden Nervenausbreitungen. Bei Accipenser, wo ebenfalls zwei Concretionen vorkommen, sind dieselben minder regelmässig geformt, an der Circumferenz weicher, auch von einer breiigen krystallinischen Masse umgeben. Die Steine werden immer von heller lymphatischer Flüssigkeit umspült.

Das höher gelegene *Vestibulum membranaceum* liegt nach aussen den Schedelknochen lose an, durch Bindegewebe locker mit ihnen verbunden; nach innen ist es der *Medulla oblongata* und dem *Cerebellum* zugewendet. Bei Esox hat es einen hinteren in den *Canalis spinalis* blind hineinragenden Anhang. Das *Vestibulum* enthält bei den Teleostei in seinem vorderen Theile ein festes Concrement (*Lapillus*), das beim Stör fehlt und durch etwas breiige krystallinische Masse vertreten wird. In dasselbe münden die drei halbcirkelförmigen Canäle gewöhnlich mit fünf Oeffnungen. Der vordere und der hintere Canal, welche senkrecht stehen, besitzen einen gemeinsamen Ausgangspunkt von der Höhle des *Vestibulum*, indem sie zusammen münden. An seinem entgegengesetzten Ende bildet der vordere eine Ampulle. Neben dieser liegt die Ampulle des äusseren oder horizontalen Canales. Neben dem einfachen anderseitigen Ausgange des letzteren ist die Ampulle des hinteren Canales gelegen.

Die halbcirkelförmigen Canäle des Störes [4]) liegen, vollständig von der Knorpelsubstanz des Schedels umschlossen, in ihnen entsprechend geformten Höhlungen der letzteren. Diese Höhlungen füllen sie jedoch nicht vollständig aus, sondern liegen entfernt von ihren Wandungen, durch Bindegewebsbrücken angeheftet, durch Blutgefässe umsponnen. Bei den Teleostei sind sie oft nur theilweise in die Schedelgrundlage eingesenkt, theilweise blos von dem Inhalte der Schedelhöhle, in die sie frei hineinragen, umschlossen. Die zu ihrer Aufnahme und Anlehnung bestimmten Knochen sind die meisten Theile des Hinterhauptsegmentes, das *Os mastoïdeum*, die *Ala temporalis* und bisweilen auch die *Ala orbitalis* des vorderen Keilbeinsegmen-

---

4) Ihre Grundlage, welche immer solider ist, als diejenige des *Vestibulum*, wird beim Stör gebildet durch transparente, vielfach ramificirte Fasern und Plättchen. Inwendig findet sich eine Zellenschicht.

tes. So weit die weichen halbcirkelförmigen Canäle von Aushöhlungen der Schedelsubstanz aufgenommen werden, liegen sie den Wandungen derselben niemals dicht an, sondern verhalten sich im Wesentlichen ähnlich wie beim Stör. In Betreff ihrer Ausdehnung, Länge und Weite bieten die Canäle manche Verschiedenheiten dar. Ihre Ampullen besitzen *Septa transversa*. Die Aeste des *N. acusticus* vertheilen sich an den Concrementen des Sackes und des *Vestibulum*, so wie an den *Septa* der Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle, ohne in letztere selbst sich fortzusetzen, welche einen flüssigen Inhalt besitzen.

Bei der geschilderten Lage eines Theiles des Labyrinthes innerhalb der Schedelhöhle, können die, manchen Fischen eigenthümlichen, blos von Haut bedeckten Fontanellen der Schedeldecken, wie sie z. B. bei den Siluroïdei, Loricarini, bei Cobitis u. A. vorkommen, nicht ohne Einfluss auf die Zuleitung der Schallwellen sein. Besonders merkwürdig sind in dieser Beziehung aber die Mormyri, wo die äussere Bedeckung des Labyrinthes durch einen lose aufliegenden dünnen Knochen, der hinten einen kleinen nur von äusserer Haut überzogenen Raum unbedeckt lässt [5]), geschieht.

Bei Lepidoleprus trachyrhynchus [6]) findet sich seitlich am Hinterkopfe über dem oberen Ende der Kiemenspalte eine trichterförmige von dünner Haut geschlossene Grube, welche in den zur Aufnahme des Gehörorganes bestimmten Theil der Schedelhöhle hineinragt. Zwischen der Innenfläche ihrer Haut und dem Labyrinthe liegt eine faserig-gallertartige Substanz. Bei Notopterus und Hyodon claudulus findet sich zwischen dem dorsalen Ende des *Operculum* und dem hinteren Augenhöhlenrande eine blos von der äusseren Haut überzogene Grube. Unter ihr liegen zwei weite, durch eine Knochenbrücke getrennte Oeffnungen, die in die Schedelhöhle, da wo sie das Gehörorgan umschliesst, hineinführen.

In eigenthümliche Verbindung tritt das Gehörorgan vieler Teleostei mit der Schwimmblase [7]). Diese, auf verschiedene Weise zu Stande gebrachte, Verbindung beider Gebilde bewirkt, dass, bei Ausdehnung oder Zusammenziehung der Schwimmblase, die in dem häutigen Labyrinthe enthaltene Flüssigkeit comprimirt oder expandirt wird. Bald erscheinen, zu Erreichung dieses Zweckes, Fortsetzungen der Schwimmblase bis zum Gehörorgane selbst herangeführt, bald werden Fortsetzungen des häutigen Gehörorganes durch eine Reihe von Knochen, welche den vor-

5) S. Heusinger in Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1827. Bd. 1. S. 324. Abb. Tf. 4. Aehnlich soll, nach Erdl, auch Gymnarchus niloticus sich verhalten.

6) S. Otto in Tiedemann und Treviranus Zeitschrift f. Physiologie. Bd. 2. S. 86. Aehnlich verhält sich Lepidoleprus coelorhynchus, nicht aber L. norwegicus, wo diese Bildung ganz fehlt.

7) Diese Verbindungen hat kennen gelehrt E. H. Weber, De aure et auditu hominis et animalium. T. I. Lips. 1820. 4. c. tab. aen. X.

deren Wirbeln angefügt sind, mit der Wandung der Schwimmblase verbunden.

1. Am einfachsten gestaltet sich die Verbindung bei einigen Percoïden [8]), Sparoïden und Anderen, wo die vorderen Hörner der Schwimmblase an häutig geschlossene Stellen der Occipitalgegend des Schedels sich anlegen, an die von innen das hintere Ende des *Vestibulum* herantritt.

Complicirter sind die Verhältnisse bei manchen Clupeïdae [9]). Das vordere sehr verengte Ende der Schwimmblase tritt in einen Canal der Basis des Hinterkopfes und spaltet sich hier gabelförmig in zwei sehr enge Aeste. Jeder dieser Aeste erweitert sich innerhalb des Knochens und spaltet sich wiederum in zwei Zinken, deren jede eine kugelförmige Anschwellung bildet. In die zur Aufnahme der vorderen dieser beiden Anschwellungen bestimmte kugelförmige Aushöhlung der *Ala temporalis* erstreckt sich ein Anhang des *Vestibulum*, der auf diese Weise mit der Schwimmblase in Berührung kömmt. Die *Vestibula* beider Seiten werden ausserdem durch einen in der Schedelhöhle, unterhalb des Gehirnes, verlaufenden Quercanal mit einander verbunden.

2. Eine mittelbare Verbindung des Gehörorganes mit der Schwimmblase [10]) durch eine Knochenreihe zeigt sich bei den Familien der Cyprinoïdei, Siluroïdei, Characini und Gymnotini. — Bei den Cyprinen geht jederseits von dem den Sack und das *Vestibulum* verbindenden Canale ein Gang aus, der gleich seinen hinteren weiteren Fortsetzungen, mit Flüssigkeit erfüllt ist. Die beiden Gänge verbinden sich zu einem im Basilartheile des Hinterhauptes gelegenen *Sinus impar*. Zwei hintere Oeffnungen des-

---

8) Z. B. bei Myripristis, Holocentrum, Triacanthus macrophthalmus; bei Sparus Salpa u. Sargus. L. von E. H. Weber entdeckt.

9) Z. B. bei Clupea, Alosa, Engraulis. — Von E. H. Weber entdeckt. — Bei Hyodon claudulus — und ganz analog verhält sich Notopterus — communicirt das vordere Ende des Schwimmblasenkörpers durch enge Oeffnungen mit zwei sphärischen dickwandigen Blasen. Jede derselben legt sich in eine Vertiefung der Knochen der Hinterhauptsgegend ihrer Seite und haftet eng an den letzteren. Dem vordersten Theile jeder dieser Blasen entspricht eine Oeffnung in den Knochen, die inwendig von einem Theile des *Vestibulum*, auswendig aber von der innersten Haut dieser Blase bekleidet ist, indem die weisse Faserhaut derselben im Umkreise der äusseren Gehörsöffnung aufhört und nicht über letztere selbst sich fortsetzt. Bei Hyodon und Notopterus combiniren sich also gewissermaassen die Bildungen von Lepidoleprus und Mormyrus mit denen mancher Percoïden und Sparoïden.

10) Bei den Cyprinoïden und bei Silurus glanis entdeckt von E. H. Weber, bei Pimelodus von Heusinger gefunden; in der Familie der Characini bei Gasteropelecus durch Heusinger entdeckt, von J. Müller als allgemeine Eigenthümlichkeit der drei zuerst genannten Familien erkannt; unter den Gymnotini bei Sternopygus macrourus durch C. E. v. Baer gesehen und ausführlich erörtert und weiter verfolgt durch J. Reinhardt, Om Swömmeblaeren hos Familien Gymnotini. Kiöbenhavn. Novemb. 1852. 8.

selben führen in zwei an der Oberfläche des ersten Wirbelkörpers gelegene, theilweise nur häutig, theilweise von knöchernen Wandungen umschlossene *Atria*. Jedes *Atrium* wird durch einen eigenthümlichen, zwischen dem Hinterhaupte und dem Dornfortsatze des ersten Wirbels gelegenen Knochen: *Claustrum*, bedeckt. Diese *Atria* stehen, mittelst dreier unter einander verschiebbar verbundener und mit den vorderen Wirbeln articulirender Knochen, mit der Schwimmblase so in Verbindung, dass der vorderste derselben das *Atrium* aussen bedeckt und verschliesst, und der hinterste an der Aussenwand der vorderen Schwimmblase angeheftet ist. Analog dem der Cyprinen ist das Verhalten dieser Theile bei den übrigen Familien.

[Das Gehörorgan der Cyclostomen behandelt: J. Müller über den eigenthümlichen Bau d. Gehörorganes bei d. Cyclostomen. Berlin, 1838.; das der Plagiostomen Monro, sowie, mit dem der Teleostei, Weber, in ihren angeführten Schriften. S. von älteren Arbeiten auch Scarpa, de auditu et olfactu. Ticin. 1798. 4. Huschke, Beiträge zur Physiologie und Naturgeschichte. 1. Bd. Weimar, 1824. 4. — Ganz unbrauchbar ist Breschet, Recherches anat. et physiol. sur l'organe de l'ouïe des poiss. Paris, 1838. 4. — Ueber die Gehörsteine vgl. Ed. Krieger, Diss. de Otolithis. Berol. 1840. 4. Ueber die Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle: Steifensand in Müller's Archiv. 1835. S. 174.]

§. 74.

Die Gesichtsorgane der Fische, in der Regel von beträchtlichem Umfange, bleiben nur bei verhältnissmässig wenigen klein oder abortiv. Bei Branchiostoma [1]) scheinen zwei seitlich, am Vorderende des centralen Nervensystemes liegende Pigmentflecke, zu welchen anscheinend sehr kurze Nerven treten, als Augen gedeutet werden zu müssen. Noch bei den Myxinoïden [2]) bleiben die Augen höchst unentwickelt.

Bei Myxine findet sich jederseits, von Muskeln und Haut bedeckt, ein sehr kleines, ganz abortives Auge, zu welchem ein Nerv sich begibt. Bei Bdellostoma liegt das, hinsichtlich seiner inneren Organisation gleichfalls noch nicht ausreichend untersuchte, Auge oberhalb der Muskeln und wird von einer dünnen Fortsetzung der äusseren Haut überzogen. Ein muskulöser Bewegungs-Apparat des *Bulbus* scheint durchaus zu fehlen. — Ausserordentlich klein sind die Augen auch bei den Dipnoi [3]). Sie liegen in trichterförmigen Einstülpungen der Schedel-Aponeurose, welche die *Orbitae*

---

1) Nach Quatrefages (Ann. d. sc. nat. 1845. p. 225. Tb. 13. Fig. 7.) sind indessen die Augen ausgebildeter, als man bisher annahm. Der *N. opticus* geht in ein ringförmiges Pigment über, an dem ein hemisphärischer, durchsichtiger, das Licht stärker, als die umgebenden Theile, brechender Körper sich findet. Dieser Körper ist der *Dura mater* eingefügt. Er wird, gleich dem Pigmente, von einer Capsel umhüllt, die mit einer anscheinend flüssigen, schwach orange gefärbten Substanz gefüllt ist.

2) S. Müller, Gehörorgan d. Cyclostomen. S. 23.

3) Vgl. Hyrtl, Lepidosiren. S. 51.

bilden, sind von den durchsichtig werdenden Hautdecken überzogen, haben eine sehr dünne *Sclerotica*, eine schwarze *Chorioidea* und eine kugelige Linse, welche mit der *Chorioïdea* durch einen schwarzen, an dem Seitenrande jener sich befestigenden Faden zusammenhangt, ermangeln der Iris und des Ciliarkörpers und besitzen einen Bewegungs-Apparat in vier geraden Augenmuskeln. — Noch bei einigen Teleostei kömmt es vor, dass die äussere Haut, ohne sich beträchtlich zu verdünnen oder durchsichtig zu werden, die unter ihr liegenden, sehr kleinen Augen überzieht, deren Anwesenheit deshalb, mit Unrecht, in Abrede genommen wurde. So bei Apterichthus coecus [4]), Silurus coecutiens [5]) und dem in unterirdischen Höhlen lebenden Amblyopsis spelaeus [6]).

Bei der Mehrzahl der Fische sind die Augen verhältnissmässig gross; bei einigen, wie z. B. bei Priacanthus, Pomatomus, Lepidoleprus, durch ungewöhnlichen Umfang ausgezeichnet; nur bei einzelnen Familien, wie bei den Sturionen, den Siluroïden und den Physostomi apodes, besonders aber bei den vorhin namhaft gemachten Thieren, klein. Sie liegen gewöhnlich symmetrisch an beiden Seiten des Orbitalsegmentes des Schedels, rücken seltener mehr an die Oberfläche des Schedels, wie z. B. bei Uranoscopus, und liegen nur bei den Pleuronectides asymmetrisch, beide an derselben Seite des Kopfes [7]).

Der in die *Orbita* eingesenkte Abschnitt des *Bulbus* pflegt von Fett, oder von gelatinösem Bindegewebe und von lymphatischer Feuchtigkeit reichlich umgeben zu sein. Bisweilen steht der *Bulbus* auf eigenthümliche Weise mit der Wandung der *Orbita* in Verbindung. So besitzt bei allen Plagiostomen die *Sclerotica* hinten, neben der Eintrittsstelle des Sehnerven, eine knorpelige, äussere, hinterwärts gerichtete Anschwellung mit convexem Gelenkkopfe, welcher auf einem vom Schedel ausgehenden, aus dem Grunde der *Orbita* vorragenden, von einem dünneren Stiele getragenen, am Ende verbreiterten Knorpel beweglich, nur durch Bindegewebe locker angeheftet ruhet. Bei einigen Ganoïden und den meisten Teleostei inserirt sich an die *Sclerotica*, neben der Eintrittsstelle des *Nervus opticus*, ein von der Orbitalwand ausgehendes fibröses *Tenaculum* [8]).

Die Bewegungen des *Bulbus* werden sehr allgemein, selbst bei den Marsipobranchii hyperoartii, durch vier gerade und zwei schiefe Augen-

---

4) de la Roche, Annales du Musée d'hist. nat. T. XIII. p. 326.

5) S. Rudolphi, Grundriss d. Physiologie. T. II. Abth. 1. S. 155.

6) S. Tellkampf in Müller's Archiv. 1844.

7) Merkwürdig sind die häufig vorkommenden Fälle von individuellen Abweichungen in der Lage der Augen bei den Schollen. Vgl. Schleep in Oken's Isis. 1829. S. 1049.

8) Z. B. bei Accipenser, Esox, Salmo, Clupea, Ammodytes, Fistularia, Echeneis. Dasselbe war schon Scarpa und Rosenthal bekannt.

muskeln vermittelt, welche letzteren von der Vorderwand der *Orbita*, die durch das vierte, dem Siebbeine entsprechende Schedelsegment gebildet wird, ihren Ursprung nehmen. Die geraden Augenmuskeln entspringen weiter hinten aus dem Grunde der *Orbita*, oder, wie bei vielen, obschon bei weitem nicht allen Teleostei, aus einem, unterhalb der Schedelbasis gelegenen, vorne in die Augenhöhle ausmündenden Knochencanale. Aus ihm gehen mehre Muskeln beider *Bulbi* divergirend hervor. Am weitesten nach hinten erstrecken sich in diesem Canale die *Musculi recti externi*; seiner Ausmündung näher entspringen der *M. rectus internus* und *rectus inferior*, während die Insertion des *M. rectus superior* meist ausserhalb dieses Canales zu liegen pflegt.

Thränenorgane fehlen den Fischen allgemein.

Das Verhalten der äusseren Haut, welche, durchsichtig werdend, die Vorderfläche des *Bulbus* stets überzieht, bietet manche Verschiedenheiten dar. Bald nämlich geht sie in einer Fläche über die *Cornea* weg; bald bildet sie im Umkreise des *Bulbus*, indem sie nicht blos seine zu Tage liegende Oberfläche überzieht, sondern etwas in die Tiefe seiner Circumferenz sich einsenkt, eine mehr oder minder tiefe, kreisrunde Einsenkung. Bisweilen kommen weitere Augenlidbildungen [9]) durch Faltungen der durchsichtigen Haut zu Stande; namentlich bei manchen Scomberoïden z. B. bei Scomber und Caranx, manchen Clupeïden, z. B. den Gattungen Clupea, Alosa, wo das vordere und hintere Augenlid durch einen verticalen Schlitz getrennt werden. Am auffallendsten ist die Bildung von Butirinus, wo ein kreisförmiges, durchsichtiges Augenlid vorhanden ist, das, der Pupille entsprechend, in der Mitte eine runde Oeffnung besitzt.

Nur den in die Gruppe der Nictitantes vereinigten Haien kömmt eine wirkliche Nickhaut zu. Sie ist eine, an ihrer äusseren Oberfläche beschuppte, Hautduplicatur, welche aus der inneren Lamelle des unteren Augenlides hervorgeht und schief gegen die Längenaxe des Körpers gerichtet ist. Sie kann bald den grössten Theil des *Bulbus* bedecken, wie bei den Carchariae, bald nur einen kleinen Theil desselben, wie bei den Musteli. Ihre Bewegungen stehen unter Einfluss eigener Muskeln. Bei Mustelus und Galeus ist nur ein Muskel vorhanden, welcher von der Seite des Schedels entspringt, ab- und vorwärts gegen den hinteren Umfang der *Orbita* verläuft und hier an dem hinteren Theile der Nickhaut mit kurzer Sehne sich befestigt. Bei den Carchariae nähert sich die Bildung der Nickhaut-Muskulatur derjenigen der Vögel dadurch, dass noch ein zweiter Muskel vor-

9) Augenlidbildungen sind auch anderen Gruppen der Teleostei nicht fremd, wie z. B. bei Sternopygus Marcgravii durch Reinhardt ein kreisrundes Augenlid beschrieben ist.

handen ist. Dieser bildet eine, an dem hinteren Theile der Bedeckung des *Bulbus* doppelt befestigte, muskulöse Schleife, durch welche der eigentliche Muskel der Nickhaut hindurchtritt [10]).

Was den *Bulbus* selbst anbetrifft, so hat derselbe, wegen grosser Flachheit der *Cornea*, eine ungefähr hemisphärische Form; sein stark gewölbter Theil liegt innerhalb der Augenhöhle.

Die *Sclerotica* ist bei den Elasmobranchii, beim Stör [11]) und bei Spatularia knorpelig, hinten von Bindegewebe, innen von einer Pigmentschicht überzogen. Bei der Mehrzahl der Teleostei enthält die zusammenhangende fibröse Grundlage derselben, zwei starke knorpelige oder ossificirte Scheiben, welche hinten einen verhältnissmässig kleinen, unregelmässig gestalteten, blos durch fibröse Haut gefüllten Raum zwischen sich lassen. Selten kömmt um diese Scheiben, statt der fibrösen Grundlage, eine zusammenhangende Knochencapsel vor, welche hinten eine zum Durchtritt der Sehnerven bestimmte Oeffnung besitzt [12]).

Die in der Mitte dünnere, nach dem Rande zu sich verdickende, durchsichtige *Cornea* ist gewöhnlich sehr flach. Ihre äussere und innere Schicht weichen bei vielen Knochenfischen von der mittleren, dem Baue nach, ab. — Eine der auffallendsten Bildungen bietet die Gattung Anableps [13]) dar, indem ein horizontaler dunklerer Streif der *Conjunctiva* die *Cornea* in zwei Abtheilungen theilt: eine obere und eine untere. Die *Cornea* selbst, die *Iris*, die Linse sind in ihren anatomischen Verhältnissen gleichfalls modificirt. — Zunächst der *Sclerotica* liegt gewöhnlich, doch nicht durchaus beständig, eine silberglänzende Schicht. Auf sie folgt, sowol bei vielen Elasmobranchii, als auch bei manchen Teleostei, ein *Tapetum* [14]).

---

10) S. Näheres b. Müller, Ueb. d. Eingeweide der Fische. S. 13. u. die betreffende Abb. Tb. 5.

11) Beim Stör bildet die *Sclerotica* eine sehr dicke Knorpelcapsel, die hinten nur eine Oeffnung für den eintretenden Nerven besitzt. Zunächst der *Cornea* liegt aber ein Knochenring, gebildet aus zwei schmalen, dünnen Knochenbogen: einem oberen und einem unteren, die an den beiden Augenwinkeln einander berühren. Bei Spatularia mangelt dieser Ring; die Knorpelcapsel der *Sclerotica* ist sehr dick. (Abb. des Störauges bei Rosenthal in Reil's Archiv für Phys. Bd. 10. Tb. 7. Fig. 3. und bei Soemmering, de ocul. sect. horizont. Tb. 3.). Dieser Knochenring entspricht, wie bereits Rosenthal bemerkt, dem der Vögel und einiger Reptilien.

12) So bei Xiphias gladius, wo, nach Cuvier (Hist. nat. d. poiss. T. VIII. p. 264.) diese Knochencapsel nicht die sonst vorhandenen Knorpelscheiben vertritt, sondern gleichzeitig mit ihnen vorhanden ist.

13) Vgl. Meckel in seinem deutschen Archiv f. Phys. Bd. 4. S. 124. und eine anscheinend sehr sorgfältige Beschreibung bei Valenciennes, hist. nat. d. poiss. T. XVIII. p. 262, wo auch die schon durch Bloch hervorgehobene Bemerkung, dass das Auge des Fötus diese Bildung noch nicht zeigt, bestätigt und modificirt wird.

14) S. über dies *Tapetum* namentlich Brücke in Müller's Archiv. 1845. S. 402. Es wurde von delle Chiaje entdeckt. Es kömmt vor bei vielen Plagiostomen z. B.

Die eigentliche *Chorioïdea* besteht aus der Gefässhaut, deren Capillaren durch spärliches Bindegewebe zusammen gehalten werden. Zwischen den Capillaren und vor ihnen finden sich gewöhnlich in beträchtlicher Menge rundiche oder polygonale, platte, mit schwarzem Pigmente gefüllte Zellen, welche membranförmig verbunden, die *Membrana Ruyschiana* bilden. Bei vielen Fischen liegt in der Umgebung des eintretenden Sehnerven, zwischen der eigentlichen *Chorioïdea* und der silberglänzenden Schicht, ein eigenthümliches vasculöses Gebilde: die *Chorioïdealdrüse* [15]), welche den Wundernetzbildungen angehört. Bei vielen solcher Fische, denen eine Pseudobranchie zukömmt, löset sich nämlich die aus derselben hervorgegangene *Arteria ophthalmica magna* büschelförmig in zahlreiche arterielle Gefässe auf, welche den arteriellen Theil dieses Wundernetzes bilden, der dann die Arterien der *Chorioïdea* abgibt. Die aus derselben Gefässhaut stammenden Venen zerfallen in der Chorioïdealdrüse ebenfalls wundernetzartig in Röhren, aus welchen das Blut in eine *Vena ophthalmica magna* sich sammelt, die dasselbe in das Körpervenensystem überführt.

Die *Iris*, über deren Beweglichkeit [16]) noch kaum ausreichende Erfahrungen vorliegen, erscheint als Fortsetzung der *Chorioïdea*, welche, bei der Kleinheit der vorderen Augenkammer, der Hornhaut alsbald folgt. Ihre Vorderfläche wird von einer eigenthümlichen silberglänzenden Schicht überzogen. Ob zwischen den Lamellen derselben Muskelfasern verlaufen, bleibt zu ermitteln [17]). An ihrer hinteren Fläche liegt die aus dunkler Pigmentlage gebildete *Uvea*.

Bei vielen Rochen erstreckt sich vom oberen Rande der *Iris* ein halbmondförmiger, schleierartiger Fortsatz abwärts über einen Theil der Pupille (*Operculum pupillare*). Vom unteren freien Rande des eigenthümlichen Fortsatzes gehen mit verdünnter Basis zahlreiche, verschiedentlich lange, nach ihrem freien Ende hin scheibenförmig sich verbreitende, aussen goldglänzende, an der Innenfläche schwarz pigmentirte Fortsätze ab. — Ein ähnlicher halbmondförmiger, am freien Ende aber ganzrandiger Pupillar-

---

bei Raja batis, Torpedo, Trygon, Squatina, Spinax, Centrophorus, Carcharias, Sphyrna, Galeus, Hexanchus; ferner bei Chimaera, bei Accipenser; unter den Teleostei bei Pomatomus telescopium, Labrax lupus, Pleuronectes platessa, Thynnus und vielen Anderen. Bei Hexanchus griseus besteht, nach Brücke, das *Tapetum* aus Zellen, in welchen die den Silberglanz verursachenden Krystalle abgelagert sind. Die Zellen sind durch ihre Grösse ausgezeichnet. Bei manchen Fischen geht die Gefässhaut nicht ganz pigmentfrei über dem *Tapetum* fort. Abramis brama besitzt ein *Pseudotapetum*.

15) S. J. Müller, Vergl. Anatomie d. Gefässsyst. d. Myxinoïd. S. 82., wo auch die ältere Literatur aufgeführt ist. Vgl. §. 91. Anm. 5. und §. 105.

16) Vogt und Agassiz haben sich bei Salmonen von derselben überzeugt; die Bewegung geschieht sehr langsam. l. c. p. 85. Haller konnte sie nicht erkennen.

17) Die Iris der Teleostei erhält, nach Müller, ihre Gefasse nicht aus der Chorioïdealdrüse.

vorhang erstreckt sich bei der Pleuronectiden-Gattung Rhombus vom oberen Abschnitte der *Iris* aus über einen Theil der Pupille. So weit dieser Pupillarvorhang reicht, ist auch die das Auge überziehende Haut undurchsichtig und pigmentirt. Diese Einrichtung bezweckt die Abhaltung des von oben einfallenden Lichtes. — Die Pupille ist bei der Mehrzahl der Fische unvollkommen rund; bei Accipenser, so wie bei vielen Plagiostomen, länglich-oval; bei manchen in die Quere gezogen.

Die Eintrittsstelle des Sehnerven in die *Sclerotica* liegt ausserhalb der Axe des *Bulbus*. Bei vielen Knochenfischen geht von der runden oder rundlichen Eintrittsstelle des Sehnerven aus, durch die *Retina* eine bis zu ihrem vorderen Rande hin sich erstreckende Spalte [18]). Durch diese Spalte sieht man häufig die unter dem Namen des *Processus falciformis* bekannte gefässreiche Fortsetzung der *Chorioïdea* hindurchtreten.

Die *Retina* selbst füllt den von der *Chorioïdea* gebildeten Hohlraum aus und folgt eine Strecke weit auch noch der Iris, indem sie in einiger Entfernung von der Pupille endet. Sie besteht aus mehren Schichten, deren äussere durch die Zwillingszapfen und die Stäbchen gebildet wird, während nach innen Nervenfibrillen und eine Zellenschicht liegen [19]).

Die durchsichtigen Medien des Auges bestehen in dem Glaskörper und der fast kugelrunden Linse, welche, hinten in einer Vertiefung des Glaskörpers liegend, vorn an die Iris herantritt und in die vordere Augenkammer hineinragt. Ob eine wirkliche Linsencapsel im Leben vorhanden ist, bleibt zu untersuchen. Nach dem Tode lässt von der Linse häufig eine dickere Capsel sich ablösen, die in Betreff ihres elementaren Baues von dem der Linse nicht eigentlich abzuweichen scheint; doch findet man oft in der Circumferenz derselben nur eine ganz zarte Schicht von Zellen. Die Linse [20]) besteht aus concentrischen Blättern. Ihr, im Gegensatze zu einer viel weicheren peripherischen Masse, durch Härte ausgezeichneter Kern besitzt die bekannten sägenförmig gezackten Fasern. Nach der Peripherie hin erblickt man mehr und mehr ganzrandige Fasern. An gewisse Stellen der Circumferenz der Linse heften sich häufig pigmentirte gefässreiche Falten, welche von der *Chorioïdea* ausgehen [21]). Eine solche Falte, die von dem Spalt der *Retina* aus, den Glaskörper seitwärts durchsetzt und an

18) Sie ist bei den bisher untersuchten Ganoïden vermisst worden.

19) S. Gottsche in Müller's Archiv. 1834. S. 457. Hannover in Müller's Archiv. 1840. S. 322. H. Müller, in v. Siebold u. Kölliker's Zeitschrift. Bd. 3. S. 234.

20) S. Werneck in Ammon's Zeitschrift für Ophthalmologie. Bd. 5. — Bei Untersuchung der Augen ganz frischer oder auch lebender Knochenfische ist mir die Existenz einer discreten Linsencapsel sehr zweifelhaft geworden.

21) Sie sind zum Theil als wirkliche Ciliarfortsätze beschrieben worden, wie z. B. bei Haien, bei Thynnus. Sie kommen auch beim Stör, beim Hechte vor.

einen Punkt des Randes der hinteren Hemisphäre der Linse tritt, führt den Namen des *Processus falciformis*[22]). An der Anheftungsstelle sowol dieser, gewöhnlich pigmentirten, oft auch pigmentfreien Falte, wie auch an denen der sogenannten Ciliarfortsätze an die Linse findet sich nicht selten, obschon keinesweges beständig, ein kleines durchsichtiges Knötchen[23]). Man hat diesen Gefässfalten die Bestimmung zugeschrieben ein *Suspensorium* für die Linse zu bilden. Es lässt sich aber nicht einsehen, wie ein solches einem Fische zeitweise auf beiden Augen fehlen und zu anderen Zeiten wieder vorhanden sein soll. Allem Anscheine nach steht ihre Anwesenheit in nächster Beziehung zur Bildung und Erneuerung der Substanz des Glaskörpers und namentlich der Linse. Die neugebildete Linsensubstanz umgibt die hintere Hemisphäre derselben oft trichterförmig und lässt sich abschälen.

[Ueber das Auge der Fische vgl.: Haller, Opera minora. T. III. p. 250 sqq. — Rosenthal, Zergliederung d. Fischauges in Reil's Archiv f. Physiol. Thl. X. S. 393. — W. Soemmerring, de oculorum sectione horizontali. Gött. 1818. fol. p. 62 sqq. — Jurine, in den Mémoires de la société physique de Genève. Tom. I. Albers, in den Denkschriften d. Acad. d. Wissensch. z. München. 1808. — Vogt u. Agassiz, Anatomie des Salmones. p. 87. — Ueber die Entwickelung des Auges bei Coregonus handelt C. Vogt, Embryologie des Salmones. p. 73. sqq.]

§. 75.

Das Geruchsorgan der Fische besteht in einer mehr oder minder faltenreichen, mit einem *Epithelium* bekleideten Schleimhautausbreitung, in welcher die Enden der Fibrillen der Geruchsnerven eingesenkt sind. Diese Schleimhautausbreitung liegt bald in eigenen häutigen oder knorpeligen Capseln, bald in Gruben an dem Vordertheile des Schedels. Verhält-

22) Ich habe diesem Fortsatze seit einiger Zeit dauernde Aufmerksamkeit gewidmet und kann die aus allen vorhandenen Beschreibungen desselben sich ergebende Unbeständigkeit seines Verhaltens bestätigen. Er kann temporär ganz fehlen. — Die Gefässfalten bestehen bald aus Gefässen und Pigment, bald enthalten sie zugleich Fasern, die man für Nervenfasern zu halten geneigt sein kann; bisweilen findet man darin nur Pigment und Crystalle. Häufig liegen in der Umgebung blasse durchsichtige, kernhaltige runde Zellen; sie finden sich mitunter der Länge nach bandförmig an einander gereihet, so dass sie eine Faser bilden. — Leydig, (Rochen und Haie. S. 26.) will in dem Knötchen und in der von ihm ausgehenden Faserung einen Muskel erkennen, während ich darin nur in der Entwickelung begriffene Linsenfasern zu erblicken vermag.

23) Bald ist diese durchsichtige Protuberanz der Linse oder Linsencapsel, bald eine oft nicht mit der Linse zusammenhangende, etwas röthliche Anschwellung des Vorderrandes des *Processus falciformis* als *Campanula Halleri* genommen worden, weshalb diese Bezeichnung im Texte vermieden wurde. Rosenthal, l. c. S. 408. bezeichnet jene Protuberanz der Linse als ein halbmondförmiges Plättchen, welches der Linsencapsel anhängt und der *Hyaloïdea* des Glaskörpers eine grössere Verbindungsfläche darbietet.

massmässig selten findet eine Communication derselben mit der Rachenhöhle oder der Mundhöhle Statt. Das die Schleimhaut auskleidende *Epithelium* trägt, wenigstens temporär, Cilien.

Das Geruchsorgan der Leptocardii und Marsipobranchii ist entweder unpaar oder wenigstens einfach.

Bei Branchiostoma ist eine über dem linken Auge liegende, ziemlich flache, becherförmige Vertiefung beobachtet, die mit ihrem unteren spitzeren Theile dem centralen Nervensysteme unmittelbar aufsitzt. Die Concavität des Becherchens ist mit Flimmerorganen besetzt und steht mit der Mundhöhle in keiner Verbindung [1]).

Bei den Myxinoïden [2]) führt eine dicht über dem Munde gelegene Oeffnung in eine luftröhrenartig von Knorpelringen gestützte, lange Nasenröhre. Diese geht in eine gitterförmig vereinigte Knorpelfäden besitzende, Nasencapsel über, welche an die vordere häutige Wand der Gehirncapsel sich anschliesst. Innerhalb dieser bildet die Schleimhaut Längsfalten. Vom Grunde der Nasencapsel führt ein unter der Hirncapsel verlaufender häutiger Nasengaumengang durch eine Oeffnung in die Mundhöhle. Hinter der Nasengaumenöffnung liegt eine segelartige, rückwärts gerichtete Klappe, welche zur Erneuerung und Bewegung des in der Nasenhöhle enthaltenen Wassers zu dienen scheint.

Bei Petromyzon führt ein an der Oberfläche des Kopfes mündendes, der Knorpelringe ermangelndes Nasenrohr in eine einfache, breite, knorpelige Nasencapsel, die an die vordere, häutige, gerade Wand der Gehirncapsel sich anschliesst. In dieser hinteren Wand befinden sich zwei durch fibröse Membran geschlossene Fontanellen, in deren Mitte die einfache Oeffnung für den Eintritt der beiden Geruchsnerven liegt, welche letzteren auch die Gehirncapsel durch eine einfache, an deren Vorderwand befindliche, Oeffnung verlassen. Die inneren Häute der Nasencapsel verlängern sich in eine lange, am Ende blind geschlossene Röhre, welche den harten Gaumen durchbohrt, aber durch die undurchbohrte Schleimhaut der Mundhöhle von dieser letzteren abgeschlossen ist.

Bei Ammocoetes führt eine mit einer Hautfalte umgebene Oeffnung an der oberen Seite des Kopfes in einen vor dem Vorderende der Gehirncapsel und hinter der Oberlippe gelegenen häutigen Sack, in welchem innere Schleimhautfalten vermisst sind, welcher aber gleichfalls in einen blind geschlossenen Nasengaumengang übergeht.

---

1) S. Kölliker in Müller's Arch. 1843. S. 32. Mt. Abb. — Quatrefages, in d. Ann. d. sc. nat. 1845. p. 226.

2) Abbildungen der Nase der Marsipobranchii bei Müller, Vgl. Anat. d. Myx. Thl. I. Tb. 2. 3. 4. — In demselben Werke die genauesten vergleichenden Beschreibungen der Nasen dieser Gruppe.

Bei den Plagiostomen liegen die zur Aufnahme der Geruchsorgane bestimmten mit der knorpeligen Grundlage des Schedels in ununterbrochener Continuität stehenden, theilweise durch Knorpel, theilweise durch häutige Theile gebildeten Gruben seitwärts unmittelbar vor den Augenhöhlen. Sie schliessen dem *Processus orbitalis anterior* und dem Boden der Hirncapsel sich an und jede besitzt eine nach der unteren Schnauzenfläche hin gerichtete einfache Oeffnung. Sie sind häufig durch häutige, von Knorpeln gestützte, durch kleine Muskeln bewegliche Klappen verschliessbar. Der Nasenflügelknorpel ist meist mit dem Rande der Nasengrube an mehren Stellen verwachsen, seltener discret. Bei Myliobates und Rhinoptera kömmt in der Mitte einer beiden Nasen gemeinsamen Nasenklappe noch ein unpaares Knorpelstück vor.

Der Geruchsnerv tritt seitwärts, unmittelbar von der Schedelbasis aus in die Nasengrube. Diese ist ausgekleidet durch eine Schleimhaut. Das Gerippe derselben bilden, von einer schräg oder quer gestellten Axe oder Leiste aus, nach beiden Seiten hin auslaufende Falten.

Bei den Holocephali liegen die weiten tiefen Nasengruben unmittelbar über der Oberlippe.

Was die Dipnoi anbelangt, so liegen die knorpeligen gefensterten Nasencapseln [3]), welche von vier Längsspalten durchbrochen sind, seitlich am vorderen Kopfende. Die Schleimhautausbreitung zeigt die Bildung der übrigen Fische, indem von einer Leiste nach beiden Seiten hin Falten abgehen. Jede Nasenhöhle setzt bei Lepidosiren durch zwei Oeffnungen in die Mundschleimhaut sich fort und auch bei Rhinocryptis durchbohren die Nasenlöcher die Lippen.

Bei den Ganoïdei [4]) chondrostei und den Teleostei sind die Nasengruben gewöhnlich dicht vor dem *Processus orbitalis anterior* gelegen. Bei Accipenser und Spatularia liegen sie in einer Vertiefung des zusammenhangenden Schedelknorpels; bei den Teleostei in Gruben vor den *Ossa frontalia anteriora*. Die Eingänge zu den Nasengruben bieten manche Eigenthümlichkeiten dar. Beim Stör und bei Spatularia ist über jede, sonst offene Nasengrube eine brückenförmige Leiste gespannt, die einen vorderen Ausläufer des peripherischen Nervenskeletes enthält. Bei den Teleostei, wo jede Nasengrube gewöhnlich von den beiden vordersten Schenkeln desselben Nervenskeletes umfasst wird, die selten ein wirkliches Dach über derselben bilden, wie bei Muraenophis [5]), führen gewöhnlich zwei

---

3) Vergl. Hyrtl, Bischoff u. Peters.

4) Unter den Ganoïdei holostei sind sie bei Lepidosteus ganz nach vorn an die Spitze der Kiefer gerückt; auch bei Amia weit vorwärts. Sie werden bedeckt von Knochen, welche Röhren des Nervenskeletes enthalten. Beide Fische besitzen die einfachen nach dem Typus der übrigen Fische gebildeten Nasenfalten.

5) Dieses Dach entsteht dadurch, dass von der äusseren, wie von der inneren

äussere, an der Oberfläche des Kopfes gelegene Eingänge in dieselbe. Diese liegen bald sehr dicht neben einander, bald aus einander gerückt. Die vordere Oeffnung befindet sich nicht selten an der Spitze einer röhrenförmigen Verlängerung, wie z. B. bei vielen Physostomi apodes. In dieser Gruppe wird die verschiedene Stellung der Nasenlöcher für die systematische Charakteristik wichtig. Bei den Symbranchii liegt die vordere Nasenöffnung an der vorderen Spitze des Kopfes, die hintere über dem Auge; unter den Muraenoïdei ist die hintere Oeffnung beim Aale etwas vor das Auge gerückt, während bei anderen dieser Familie angehörigen Gattungen zwar die vordere Oeffnung ihre gewöhnliche Lage beibehält, die hintere jedoch die Oberlippe durchbohrt und zwar entweder nach aussen mündet oder nach innen, und dann eine Communication der Nasenhöhle mit der Mundhöhle bewirkt [6]). — Die Zahl derjenigen Knochenfische, bei denen jede Nasengrube nur eine einzige, äussere, oft weite Oeffnung besitzt, ist gering. Es gehören dahin namentlich viele Pharyngognathi, wie die meisten Chromides, die Labroïdei ctenoïdei, mehre Scomber-Esoces. Endlich enthält die Gruppe der Plectognathi Gymnodontes Thiere, welche der Nasenlöcher gänzlich ermangeln und statt der Nase, hautartige trichterförmige, oder ganz solide Tentakel besitzen, in welche der Geruchsnerv ausgeht [7]). — Die Ausbreitung der Geruchsnerven hat an einer Schleimhautausbreitung Statt. Diese überzieht gewöhnlich eine derbere fibröse Grundlage. Letztere bildet mit ihrem Ueberzuge Falten; diese gehen häufig von einem Centrum oder einer sehr kurzen Mittelleiste radienförmig nach der Peripherie und dann erhält das eigentliche Geruchsorgan eine mehr oder minder vollkommene Kreisfigur [8]); eben so häufig gehen die Falten auch von einer Längsrippe nach beiden Seiten hin in Reihen ab. Diese einfachen Bildungen können complicirter werden, wie z. B. bei Polypterus, wo in jeder Nasenhöhle fünf häutige Nasengänge um eine Axe gestellt sind, deren jeder in seinem Inneren die sonst einfach vorkommende Faltenbildung

---

Längs-Knochenröhre eine von zierlichen, queren gabelig getheilten Streifen durchzogene knorpelhäutige Membran abgeht; beide bilden ein Gewölbe von dessen Mitte eine pigmentirte frei endende Falte in die Höhle des Geruchsorganes sich einsenkt.

6) Ueber diese bereits von Cuvier im Allgemeinen angedeutete Eigenthümlichkeit vgl. Lütken, Nogle Bemaerkninger om Naeseborenes Stilling hos dei Gruppe med Ophisurus staaende Slaegter of Aalefamilien. Abdruck aus: Videnskabelige Meddeleser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn for 1852. Der Verfasser bildet aus diesen Aalen seine Familie der Ophisuridae. Die Communication mit der Mundhöhle hat z. B. Statt bei Chilorhinus Suensonii, Ichthyapus acutus.

7) Ueber diese von Cuvier im Allgemeinen angedeutete Eigenthümlichkeit siehe einige weitere Bemerkungen bei Müller, Vgl. Anat. d. Gefässsyst. d. Myxin. S. 78.

8) Beim Stör z. B. gehen die Falten, 23 an der Zahl, von einem Centrum radienartig aus, doch bilden sie keine regelmässige Kreisfigur, denn die oberen sind kürzer als die unteren.

zeigt [9]). — Einem anderen Typus folgt aber die Nasenbildung mehrer Scomber-Esoces. Bei Belone z. B. erhebt sich von der Mitte der übrigens ziemlich glatt ausgekleideten weiten Nasengrube, einem Pilzhute ungefähr vergleichbar, ein auf dem eintretenden Geruchsnerven stielartig befestigter, unregelmässig gestalteter, etwas gelappter Schleimhautwulst.

[Ueber das Geruchsorgan der Fische vgl. Harwood, System der vergl. Anatomie. Hft. 1. Uebers. von Wiedemann. Berl. 1799. 4. Scarpa, de auditu et olfactu. Ticin. 1798. 4. — Blainville, Principes d'Anat. comparée. T. I. —]

§. 76.

Als Geschmacksorgan möchte die Zunge der meisten Fische schwerlich zu betrachten sein, und ob überhaupt der Geschmackssinn bei diesen Thieren entwickelt ist, bleibt erst zu ermitteln. — Besondere Tastorgane scheinen dagegen Viele zu besitzen. Dahin möchten z. B. zu rechnen sein die sehr empfindlichen Labialpapillen von Petromyzon [1]), die vielfach z. B. bei Cyprinoïden, Siluroïden, Gadoïden, beim Stör u. A. vorkommenden Bartfäden, welche bei einigen dieser Fische, z. B. beim Wels, auch durch eigene beträchtliche Muskeln bewegt werden. Ob die sogenannten fingerförmigen Anhänge der Triglae und Polynemi dahin zu rechnen, bleibt zweifelhaft.

---

9) Müller hat hierauf aufmerksam gemacht.

1) Ihr Bau hat im Allgemeinen grosse Aehnlichkeit mit den Papillen anderer Organe bei anderen Thieren, namentlich mit denen der Froschzunge. Auch das Verhalten der Gefässschlinge ist wesentlich übereinstimmend. Sie sind mit einem Epithelialüberzuge besetzt, dessen Zellen in beständiger Erneuerung begriffen zu sein scheinen. In manche dieser gestielten Zellen ragt ein kurzer cylindrischer ziemlich starrer Körper hinein. Diesen erkennt man nicht selten als zusammenhangend mit einem ausserhalb der Zelle verlängerten, bisweilen diese selbst an Länge übertreffenden Fädchen, das demnach in der Zelle frei endet. Nach langen vergeblichen Studien über die Endigungsweise der Nerven in den sehr empfindlichen Papillen bin ich zweimal zu Anschauungen gelangt, welche jene in Zellen endenden Fortsätze als Nervenendigungen mich ansprechen lassen. Ich erblickte nämlich mehre derselben, gleich den sie umgebenden Zellen, in Zusammenhang und als Ausläufer einer Fibrille, die allem Anscheine nach nur für eine Nervenfibrille genommen werden konnte, wenn schon die Erkenntniss ihres Ausganges von grösseren Nervenästen mislang.

Fünfter Abschnitt.

Von dem Verdauungsapparate und den ihm anhangenden Gebilden.

I. Von den Visceralhöhlen.

§. 77.

Die Visceralhöhle der Fische zerfällt in zwei grosse, hinter einander gelegene Abtheilungen. Die vordere derselben bildet die Mund- und Kiemenhöhle. Letztere, unterhalb der Rachenhöhle oder selbst der ganzen Speiseröhre gelegen, communicirt mit diesen vordersten Abschnitten des *Tractus intestinalis*. Meistens ist diese Communication eine unmittelbare, indem die genannten Abschnitte des Munddarmes selbst von den *Pori branchiales interni* durchbrochen werden; seltener eine mittelbare, wie bei Petromyzon, wo nur eine von der Mundhöhle ausgehende, unter der eigentlichen Speiseröhre hinterwärts sich erstreckende, hinten blind endende Ausstülpung (*Bronchus*) von den *Pori branchiales interni* durchbrochen ist. — Längs der Ventralseite der Kiemenhöhle erstreckt sich, oft eigenthümlich fixirt, das gemeinschaftliche Kiemenarterienrohr, das aus dem hinter ihm gelegenen Herzen hervorgeht. Dieses liegt zwischen den Grenzen der Kiemenhöhle und Bauchhöhle, unter dem oft, z. B. bei den Plagiostomen, durch einen die *Copulae* des Kiemengerüstes nach hinten verlängernden Knorpel gestützten, vorderen Theile des *Tractus intestinalis* und zwar so, dass sein Kiemenarterientheil (*Bulbus arteriosus* und Kammer) zumeist eine ventrale Lage hat, während sein Vorhof und der in ihn übergehende *Sinus venosus*, welcher durch die quer absteigenden *Ductus transversi* vertebrale und in den Lebervenen viscerale Gefässe aufnimmt, mehr aufwärts liegt. Wo ein Schultergürtel ausgebildet ist, liegt das Herz gewöhnlich zwischen dessen Schenkeln; selten, wie bei manchen Physostomi apodes, besonders den Symbranchii, erst weiter nach hinten. Bei einer Gruppe der Fische, der der Marsipobranchii hyperotreti, wird das Kiemenarterienrohr, nebst der Herzkammer, von einem eigenen, hinten weiteren, vorne verengten, unterhalb der ventralen Seite der Kiemensäcke gelegenen häutigen Schlauche umschlossen, welcher mit Oeffnungen zum Durchtritte der einzelnen Kiemenarterien versehen ist [1]. — Die zweite, hintere Abtheilung der Visceralhöhle ist die eigentliche Bauchhöhle, von der Kiemenhöhle durch das zwischengeschobene Herz und dessen Umhüllungen getrennt. Vom Bauchfelle umschlossen, das nur selten, wie bei den Petromyzonten, gänzlich vermisst wird, übrigens aber wieder sehr grosse Verschiedenheiten

1) S. Müller, Myxinoïden Thl. 1. u. 4.

darbietet, dient sie zur Aufnahme des beträchtlichen, jenseits des Munddarmes gelegenen Abschnittes des Darmrohres und der ihm adjungirten drüsigen Gebilde: der Leber, des Pancreas und der Milz, so wie auch der Geschlechtstheile. Eine Verlängerung der Bauchhöhle über den Bereich der Rumpfgegend hinaus, zwischen den Trägern der Afterflosse und deren Muskeln, in welcher dann das *Ovarium* und ein Theil des Darmcanales zu liegen pflegen, kömmt in einer Familie, der der Pleuronectides häufig vor. — Bei manchen Fischen wird dagegen eine durch eigene Oeffnungen oder Gänge bewirkte Communication der Peritonealhöhle mit der Höhlung des das Herz umschliessenden Beutels beobachtet. Bei den Myxinoïden und bei Ammocoetes wird der Herzbeutel selbst durch eine Fortsetzung des *Peritoneum* gebildet und hangt mit der Bauchhöhle offen zusammen [2]) — eine Einrichtung, die bei Petromyzon fehlt, weil hier eine Fortsetzung des knorpeligen äusseren Kiemenkorbes den für das Herz bestimmten Raum von der Bauchhöhle abgrenzt. — Bei den Plagiostomen und bei Accipenser [3]) findet eine Communication des Herzbeutels mit der Bauchhöhle durch einen mittleren, das Diaphragma durchbohrenden Canal Statt. Dieser theilt sich in der Bauchhöhle in zwei Canäle, welche vor dem Magen sich öffnen [4]).

Sowol bei einigen der eben namhaft gemachten Fische, als auch bei einigen Anderen, ist die Bauchhöhle frei nach aussen geöffnet durch einen einfachen, vor dem After gelegenen *Porus*, oder durch paarige, zu den Seiten des Afters gelegene *Pori abdominales*, welche ausser und neben den Oeffnungen der Ausführungsgänge der Geschlechtstheile vorkommen. — Ein einfacher vor dem After, je nach Verschiedenheit der Individuen bald rechts, bald links, immer also asymmetrisch gelegener *Porus abdominalis* kömmt vor bei Rhinocryptis. Paarige zur Seite des Afters gelegenen *Pori* sind vorhanden bei allen Plagiostomen [5]) und mehren Ganoïden [6]). Sie scheinen bei jenen blos die Bestimmung zu haben Wasser in die Bauchhöhle eintreten zu lassen, während

---

2) S. nähere Angaben bei Müller, Gefässsyst. d. Myxin. S. 1.

3) Nach Flimmerbewegung in diesem Canale sowol, als im Herzbeutel habe ich bei Accipenser zu verschiedenen Zeiten vergeblich gesucht.

4) Abgeb. bei Monro, Vergl. d. Baues d. Fische. Tb. 2. Fig. 1. von Raja.

5) S. d. Abb. bei Monro, l. c. Tb. 1. Fig. 5. u. Tb. 8.

6) Bei den Ganoïdei chondrostei waren sie längst bekannt, bei Accipenser schon von Monro abgebildet; bei Lepidosteus sind sie durch Müller aufgefunden; ihres Vorkommens bei Amia und Polypterus gedenkt Hyrtl, Sitzungsber. d. Acad. d. Wiss. zu Wien. 1852. S. 179. Bei Polypterus sollen sie, nach Hyrtl's Meinung, zur Ausführung des Samens dienen. — Hyrtl, (Beiträge z. Morpholog. d. Uro-Genital-Organe d. Fische. Wien, 1849. S. 11. Tb. 2. Fig. 6. d.) hat auch bei Mormyrus oxyrhynchus innerhalb der Afterhöhle, unmittelbar über dem Afterrande ausmündende, durch Schleimhautfalten gedeckte *Pori peritoneales* beobachtet.

sie bei letzteren vielleicht auch zur Ausführung des Samens oder auch der Eier bestimmt sind.

Eine Oeffnung, welche weder in die Darmhöhle, noch in discrete Ausführungscanäle der Geschlechtstheile sich fortsetzt, sondern aus der Bauchhöhle nach aussen führt, dient manchen Fischen zur Ausführung der Eier und des Samens, die, unter Mangel ausführender Genitalgänge, aus den keimbereitenden Geschlechtstheilen austretend, frei in die Bauchhöhle fallen. Dahin gehört der hinter dem After ausmündende *Porus genitalis* bei beiden Geschlechtern aller Marsipobranchii. Ob ein solcher bei den Salmones, den Galaxiae und Hyodon, wo der Hoden eigene ausführende Canäle besitzt, dem weiblichen Geschlechte zugeschrieben werden darf, ist, nach neueren Untersuchungen von Hyrtl, zweifelhaft [7]. — Verwandt ist eine bei Branchiostoma weit vor dem After, in der Mittellinie des Bauches gelegene, von zwei seitlichen Lippen eingefasste Oeffnung, welche als *Porus respiratorius externus* der Kiemenhöhle und zugleich zur Ausführung der Eier und des Samens dient.

II. Vom Verdauungsapparate und seinen Anhängen.

§. 78.

Die Mund- und Rachenhöhle der Fische bietet manche Eigenthümlichkeiten und Verschiedenheiten dar. Einige derselben sind folgende: Bei Branchiostoma ist die Mundhöhle von der Kiemenhöhle durch eine hinten mit beweglichen Anhängen besetzte Falte abgegrenzt. Vor der Mundhöhle und im Innern derselben kommen sehr eigenthümliche fingerförmig gestellte Räderorgane vor, deren schwach vorragende Flächen mit Wimpern besetzt sind. Durch das Spiel dieser Wimper gelangen Stoffe in die Mundhöhle und aus dieser in die Kiemenhöhle.

Bei den Plagiostomen und bei Accipenser liegt die Mundöffnung unterhalb der Schnauze — ein Bildungsverhältniss, das deshalb Interesse besitzt, weil es bei Knochenfischen, in welcher Gruppe ein analoges Verhalten übrigens ebenfalls perennirend bei den Loricarinen angetroffen wird, sonst als transitorisches Entwickelungsstadium wahrgenommen ist [1]. — In der Mundhöhle mancher Plagiostomen liegt hinter dem Kiefer - Apparate eine segelförmige Falte; bei einigen erheben sich auch hinter dem Unterkiefer

7) Beim Aal findet sich hinter dem After eine in einer Vertiefung der Haut liegende Oeffnung, welche nicht blos das *Orificium urethrae* aufnimmt, sondern in zwei trichterförmige kurze Canäle führt; jeder dieser in die Bauchhöhle führenden Canäle ist zur Ausführung der Eier bestimmt. Rathke, (Wiegmann's Archiv für Naturgesch. 1838. Thl. I. S. 302.) hat diese Canäle zuerst beschrieben.

1) S. Vogt, Embryol. d. Salmones. p. 172. Abb. Fig. 86. 154.

eigenthümliche Papillen. — Die Rachenhöhle der meisten Plagiostomen und einiger Ganoïden communicirt mit der äusseren Oberfläche des Kopfes durch paarige vor der dorsalen Insertion des Kiefersuspensorium nach aussen geöffnete Gänge: die Spritzlöcher. Ihre äussere Oeffnung ist bei vielen Plagiostomen durch eine Klappe verschliessbar; ihre Wand wird oft durch einen eigenen, meist einfachen, selten doppelten Knorpel gestützt; in ihrer äusseren Circumferenz findet sich bisweilen ein Kranz von Zacken. Bei wenigen Plagiostomen, wie bei den Carchariae und Triaenodontes, fehlen sie ganz oder sind nur im Fötalzustande [2]) vorhanden und bei erwachsenen Thieren findet sich dann nur ein von der Rachenhöhle ausgehender, nach aussen ungeöffneter Gang. — Von der inneren Wand des Spritzlochscanales geht bei einigen Plagiostomen ein Seitencanal ab, dessen blind erweitertes Ende auf der Seitenwand des Schedels liegt, da wo in dessen Substanz das Gehörorgan gelagert ist [3]). — Was die Ganoïdei anbetrifft, so kommen Spritzlöcher nicht allgemein vor; während Accipenser, Spatularia, Polypterus sie besitzen, ermangeln ihrer die Gattungen Scaphirhynchus, Lepidosteus, Amia. Bei Polypterus ist jedes Spritzloch von einer aus drei Hautknochen gebildeten Klappe auswendig bedeckt. Den Teleostei fehlen sie allgemein. — Bei Thieren dieser grossen Gruppe erscheint eine segelförmige Falte hinter dem Oberkiefer-Apparate häufig wieder. Während Speicheldrüsen den Teleostei, gleich allen übrigen Fischen, durchaus zu fehlen scheinen, findet sich bei der Gattung Scarus zu jeder Seite des *Os pharyngeum inferius*, eine mit Papillen reichlich besetzte taschenartige Einstülpung der Schleimhaut, welche wahrscheinlich als absonderndes Organ zu betrachten ist [4]). — Sehr bemerkenswerth ist das contractile Gaumenorgan der Cyprinoïden [5]), unter der Schedelbasis, zwischen und unter den *Ossa pharyngea superiora* gelegen, aus quergestreiften Muskelfasern gebildet, welche aus den Bahnen der *N. N. vagus* und *glossopharyngeus* mit Nervenfäden reichlich versorgt werden. — Das häufig mit derber Bekleidung versehene, oft mit Zähnen besetzte, selten weiche und fleischige Zungenrudiment dürfte zur Vermittelung von Geschmacksempfindung wenig geeignet sein. — Bei den meisten Fischen, na-

---

2) Müller hat Spuren davon gefunden bei den Gattungen Prionodon, wo ich sie ebenfalls kenne, und bei Scoliodon. S. Ueber d. glatten Hai des Aristoteles in d. Abh. d. Berl. Acad. d. Wissens. 1840. S. 249.

3) Müller traf ihn an bei Scyllium, Pristiurus, Mustelus, Galeus, Rhinobatus und Syrrhina und meint, er müsse die Schallwellen des Wassers direct auf den Schedelknorpel leiten. Gefässsyst. d. Myxin. S. 79.

4) S. Cuvier u. Valenciennes, hist. nat. T. XIV. p. 157.

5) S. die Bemerkungen über dasselbe von E. H. Weber in Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1827. S. 309. und von Ed. Weber im Handwörterb. für Physiol. *Thl. III. Abth. 2. S. 29.*

ntlich aus den Ordnungen der Ganoïdei und Teleostei. ist der concave, r Rachenhöhle zugewendete Rand der Kiemenbogen mit Knochen, Tuerkeln, Zähnen, Borsten, die bisweilen, wie z. B. bei Spatularia, eine ganz sserordentliche Länge erreichen, besetzt. Diese ausserordentlich manchfachen Besätze der genannten Gebilde sind vorzüglich dazu bestimmt, s Eindringen von Speisen und anderen fremden Körpern aus der Rachenhle in die Kiemenspalten zu verhindern.

Bei einigen Teleostei, z. B. Cottus, findet sich, parallel dem *Os pharyngeum superius* des ersten Kiemenbogens und vor ihm, noch eine Reihe n Zacken, denen ein gallertartiges, Bindegewebsfibrillen enthaltendes stem zu Grunde liegt.

§. 79.

Während es einerseits Fische gibt, welche der zum Ergreifen und Festlten der Speisen dienenden Zähne gänzlich ermangeln, bietet andererts das Zahnsystem, wo es vorhanden, eine so ausserordentliche Manchfaltigkeit seiner auf Insertionsstellen, Zahl, Form, Verbindung, Textur d Ersetzung bezüglichen Verhältnisse dar, wie sie in sämmtlichen übrin Wirbelthierclassen nicht wiederkehren.

Durch gänzlichen Mangel von Zähnen ausgezeichnet sind z. B.: Branostoma, Ammocoetes, Accipenser. und unter den Teleostei die Familie r Lophobranchii, die Clupeïden-Gattung Chatoessus, die Salmoniden-Gatng Coregonus [1]), die Siluroïden-Gattung Hypophthalmus, die Characinenttung Anodus, die Sciänoïden-Gattung Macquaria.

Bei einzelnen Fischen kommen Zähne in solchen häutigen Gebilden r, welche gar nicht an Knochen sich anlehnen. Abgesehen von den auf r Schleimhaut des *Oesophagus* bei einigen Scomberoïden [2]) beobachteten hnartigen Bildungen, gehören dahin z. B. die Mundschleimhautzähne des grus genidens [3]), die Labialzähne von Petromyzon, von Rhynocryptis, n Helostoma Temminckii [4]). Sehr häufig kommen Zähne an solchen

1) Interessant ist für die Erkenntniss des planmässigen Vorkommens der Zähne Beobachtung von C. Vogt, (Embryol. d. Salmon. p. 173.) dass die Embryonen von regonus vorspringende conische hakenförmige Zähne an der Basis *Cranii*, an den *ss pharyngea* und am oberen Anfange der Kiemenbogen besitzen, so dass also die bergangsstelle der Mundhöhle in den *Tractus intestinalis* mit Zähnen besetzt ereint. S. d. Abb. Fig 166. 167. Dies wiederholt sich öfter. Auch jüngere Individuen n Spatularia sollen Zähne besitzen, während sie bei ausgewachsenen Individuen hlos mangeln.

2) Dahin gehören die Gattungen Rhombus, Stromateus, Seserinus. S. Cuvier Valenc. Tom. IX. p. 406. — Ibid. p. 419. — p. 381. Solche zahnartige Gebilde te Cuvier auch Tetragonurus zugeschrieben; Valenciennes, Vol. XI. p. 184. gnet sie hier und findet im Oesophagus nur zahlreiche, lange, weiche Papillen.

3) S. Valenciennes in d. Hist. nat. d. poiss. Vol. XIV. p. 453.

4) S. Cuvier et Valenc. Hist. nat. d. poiss. Vol. VII. p. 342. Verwandt und

häutigen Theilen vor, welche gewissen Knochen blos anliegen oder sie überziehen. So ruhen die Zähne der meisten Plagiostomen auf fibrösen Platten, welche, ohne in die Knorpelsubstanz einzudringen, längs der Kiefer befestigt sind. So kann man auch bei vielen anderen Fischen die Schleimhautausbreitung, von welcher sie sich erheben, wegnehmen, ohne den Knochen selbst zu berühren. Es sind nämlich alle Zähne Gebilde, welche primitiv dem Hautsysteme und zwar dem Schleimhautsysteme angehören und von diesem aus erst secundär mit den Knochen sich zu verbinden pflegen. Diese Verbindung geschieht oft dadurch, dass das Gewebe zwischen der Basis des Zahnsackes und dem unterliegenden Knochen ossificirt.

Es können nun sehr verschiedene Knochen zahntragend sein; nämlich ausser dem *Os dentale* des Unterkiefers, der Zwischenkiefer, der Oberkiefer, die Gaumenbeine, die *Ossa pterygoïdea*, der *Vomer*, der Keilbeinkörper, die Mittelstücke des Zungenbeines, Theile der Kiemenbogen, die *Ossa pharyngea inferiora* und *superiora*: also, mit Ausnahme des Keilbeinkörpers und des *Vomer*, nur Knochen, welche dem Visceralskelete angehören, oder ihm verwandt sind. Dass aber *Vomer* und *Sphenoïdeum basilare* zahntragend sein können, ist um so weniger als Anomalie zu betrachten, als die Zähne in dem häutigen Ueberzuge dieser, die paarigen Gaumenstücke trennenden Knochen sich entwickeln und in die Corticalsubstanz letzterer blos secundär sich einsenken. — Bei den Cyprinen ist auch dem *Os basilare occipitis* eine eigenthümlich gestaltete Zahnplatte eingefügt. — Die Zahn-ähnlichen Theile der Schnauze der Gattung Pristis, welche die Säge bilden, kann man vielleicht eben so gut, als den Zähnen, den von der Haut so vieler Rajidae sich erhebenden Stacheln vergleichen, da diese letzteren, auch wenn sie am Rumpfe und Schwanze vorkommen, in ihren wesentlichen Texturverhältnissen von den Zähnen nicht verschieden zu sein pflegen.

Bei weitem nicht alle genannten Knochen sind aber bei allen Fischen zahntragend. Bald gruppiren sich die Zähne wie z. B. bei den Plagiostomen nur um die Circumferenz der äusseren Mundöffnung, indem sie dem Verlaufe von Ober- und Unterkiefer folgen; bald kommen sie, wie bei den Cyprinen, nur an der hinteren Begrenzung der Mundhöhle vor, indem in dieser Gruppe, mit Ausnahme einer eigenthümlichen Zahnbildung am Hinterhauptsbeine, Zähne nur an den *Ossa pharyngea inferiora* vorhanden sind. Andererseits kann fast die ganze Mundhöhle damit besetzt sein, wie bei den Salmones, Esox und manchen Clupeïdae, bei welchen fast alle vorhin genannten Knochen zahntragend erscheinen.

---

doch wiederum ganz eigenthümlich scheint die von Valenciennes (Vol. XXII. p. 52.) näher geschilderte Zahnbildung der Gattung Parodon zu sein.

Die Befestigungsweise der Zähne an den Knochen ist da, wo sie wirklich an solchen fixirt sind, und nicht blos durch fibröse Theile an ihnen haften, mannichfach beschaffen; bei den meisten Knochenfischen sind sie durch ihre ossificirte Basis mit dem unterliegenden Knochen verwachsen; bei anderen erhebt sich in die Zahnhöhle ein Fortsatz oder Zapfen vom Knochen aus, wie z. B. bei Anarrhichas. Bei anderen findet eine Einkeilung innerhalb wirklicher Alveolen Statt, in welchem Falle aber wiederum ein Zapfen in die Basis der Zahnhöhle sich erstrecken kann, wie z. B. an den Schneidezähnen von Balistes. Eine eigenthümliche Bildung bieten die Myliobates dar; ihre Zähne bestehen in der Mitte aus einer Reihe von Platten mit beträchtlichem Querdurchmesser. An den Seiten greifen kleinere, viereckige, pflasterförmige Stücke in die Lücken der mittleren Platten ein.

Form und Umfang der Zähne sind ausserordentlich zahlreichen Variationen unterworfen. Bisweilen wechselt die Form nach dem Alter oder bietet, je nach dem Geschlechte, Verschiedenheiten dar [5]). Bei Arten der Gattung Chrysophrys werden z. B., nach Cuvier's Beobachtungen, die runden Zähne in gewissem Alter durch ovale ersetzt. — Am häufigsten haben die Zähne die Form eines Cylinders, eines Kegels oder eines mehr oder minder spitzen Hakens. Ganz kleine Zähne, zahlreich über eine Fläche verstreuet, erscheinen blos als Rauhigkeiten derselben. Wenn cylindrische oder zugespitzte Zähne, sehr dünn und fein und dabei in grosser Zahl neben einander stehend, so kurz sind, dass sie leichter durch das Getast, als durch das Gesicht wahrgenommen werden, nennt Cuvier sie „*Dents en velours*" (*Dentes villiformes*). Sind die cylindrischen oder zugespitzten Zähne etwas länger, so ähnelt die damit besetzte Fläche einer Raspel: „*Dents en râpe*" (*Dentes raduliformes*). Verlängern sich die cylindrischen Zähne noch mehr und sind sie dabei weich und biegsam, so erscheinen sie borstenförmig: *Dentes setiformes*. — Zähne von conischer Gestalt sind oft so klein und so zahlreich, dass die damit besetzte Fläche ein granulirtes Ansehen erhält.

---

5) Bei der Gattung Raja verdienen nach Müller u. Henle (Plagiostomen p. VIII.) die Zähne nur eine untergeordnete Berücksichtigung als Art-Kennzeichen, weil sie, je nach Alter und Geschlecht, verschieden sich verhalten. In der Regel sind sie in der Jugend stumpf; manche Arten erhalten während des Wachsthumes in beiden Geschlechtern spitze Zähne; bei anderen behält das Weibchen, noch erwachsen, stumpfe Zähne, während die der Männchen zu der Zeit, wo sie geschlechtsreif werden, spitz werden und von da an ferner spitz bleiben; aber der Zeitpunkt der Verwandlung der stumpfen Zähne in spitze variirt zuweilen in Beziehung auf die Grösse der Individuen. Denn sie sahen zuweilen von einer Species männliche Individuen von gleicher Grösse, wo die Zähne in dem einen Falle, so weit sie nach aussen sichtbar waren, noch ganz stumpf, in dem anderen schon alle spitz und lang waren. — Altersverschiedenheiten zeigen auch die Zähne mancher Haie, s. z. B. die Abb. derselben von Prionodon glaucus bei Müller und Henle. l. c. Tb. 10.

Bei einigen Fischen, z. B. bei vielen Rajidae, sind die einzelnen Zähne, Pflastersteinen ähnlich, an einander gelagert. Bei Anderen stehen grössere conische Zähne frei.

Hakenförmige Zähne kommen oft vor, z. B. stark gekrümmt bei Chauliodus; sie können mit Widerhaken versehen sein, wie einige Zähne bei Trichiurus.

Den menschlichen Schneidezähnen ähnlich sind die meisselförmigen vordersten Zähne im Zwischenkiefer und Unterkiefer von Sargus und Charax. Die Schneide kann wieder gezähnelt oder gezackt sein, wie bei Acanthurus. Die Zähne können an ihren Seiten gezähnelt und ausgezackt sein, bald einmal, bald vielfach, wie bei vielen Squalidae und bei Serrasalmo.

Bei der Mehrzahl der Fische findet ein fortwährender, nicht auf bestimmte Lebensstadien beschränkter Wechsel der Zähne Statt. Gewöhnlich liegen hinter oder auch neben den in Gebrauch begriffenen Zähnen die Ersatzzähne, welche z. B. bei manchen Haien, noch horizontal oder abwärts gerichtet sind. Wenn die Zähne in Höhlen eingeschlossen sind, so finden sich über oder unter diesen, die Höhlen, in denen die Entwickelung neuer Zähne geschieht. Bei der Mehrzahl der Teleostei geschieht die Entwickelung der neuen Zähne in Säckchen, welche von der Schleimhaut der Mundhöhle gebildet werden. Bei den Plagiostomen sind es gewöhnlich freie, in ihren Umrissen den Zähnen ähnliche Schleimhautpapillen, welche zu diesen Hartgebilden crystallisiren.

Die Textur der Zähne ist sehr verschiedenartig. Die Zähne der Marsipobranchii bestehen aus Hornsubstanz. In ihrem Baue ähnlich scheinen die elastischen und biegsamen Zähne der Gattungen Trichodon, Chaetodon und der Loricarini zu sein. Bei letzteren sind sie lang, dünne, biegsam und endigen in Haken. — Die knochenharten Zähne der Mehrzahl der Fische zeigen wieder eine verschiedenartige Zusammensetzung. Die Grundsubstanz der meisten bildet ein Zahnbein, mit weiten und zahlreich verästelten Röhrchen, die oft netzartig zusammenhangen. Die ganze Masse solcher Zähne kann gleichartig sein, oder sie sind auswendig von festerer, Elfenbeinartiger Substanzschicht überzogen. Eine dem Schmelze ähnliche Schicht, jedoch der Schmelzprismen ermangelnd, ist bei Sargus und Balistes wahrgenommen. An ihrer Basis besitzen manche Zähne, namentlich bei Balistes, eine dem *Caementum* der Säugethiere verwandte Substanz. Die Zähne sind entweder mit einer, die *Matrix* aufnehmenden, Höhle versehen, oder — häufiger — solide. In ersterem Falle strahlen von der Höhle zahlreiche Canäle aus, welche unter beständiger Verästelung nach der Peripherie hin, sich allmälich verengern. In die soliden Zähne erstrecken sich meist netzförmig verbundene Canäle, welche unmittelbare Fortsetzungen derjenigen der entsprechenden Kieferknochen sind. *Einige Zähne sind so* angeordnet, dass Complexe von Canälen und Gefässen in-

hrt verlaufen, jeder von einer Schicht Elfenbein und Cäment umgeben, so dass ein anscheinend einfacher Zahn aus zahlreichen Zähnchen zusammengesetzt ist.

[Ueber die Zähne der Fische s. reichhaltige Bemerkungen in den Schriften von **Cuvier**, so wie bei **Agassiz** in den Poissons fossiles. Ueber ihren feineren Bau vgl. **Retzius** in **Müller's** Archiv. 1837., so wie auch **Owen**, Odontography. Lond. 1840 sqq. 8.]

§. 80.

Eine Uebersicht der Verschiedenheiten in der Bildung des *Tractus intestinalis*, welche in Folgendem gegeben ist, führt zu dem Resultate, dass nicht bei allen Fischen diejenige Sonderung desselben in Speiseröhre, Magen, Dünndarm und Dickdarm, welche bei höheren Wirbelthieren vorkömmt, anzutreffen ist. — Das *Rectum* mündet bei den Fischen bald durch ein frei zu Tage liegendes *Ostium* direct nach aussen, wie bei den Cyclostomen, Ganoïdei und Teleostei, bald in eine Cloake, die, ausser seiner Oeffnung, noch die Mündungen der Geschlechts- und Harnwerkzeuge aufnimmt, wie bei den Plagiostomen und den Dipnoi. Ein durchgreifender Charakter der Fische ist der, dass die Mündung des Mastdarmes niemals hinter der Mündung der Harnwerkzeuge liegt.

Bei **Branchiostoma** setzt der Kiemenschlauch in die kurze, enge canalförmige Speiseröhre sich fort, welche in den viel weiteren Darm sich öffnet. Von diesen geht sogleich ein, als Leber sich charakterisirender, langer, grün gefärbter, an der rechten Seite des Kiemenschlauches gelegener Blindsack ab. Der Darm verengt sich nach hinten allmälich, besonders hinter dem *Porus abdominalis*, wo er enger von den Leibeswänden umschlossen wird. Er hangt der Rückenwand der Visceralhöhle ohne Gekröse an. Im Innern des ganzen Darmschlauches, mit Einschluss des Blindsackes, ist Flimmerbewegung beobachtet worden. Der After liegt asymmetrisch an der linken Seite.

Bei den **Marsipobranchii hyperotreti** liegt der vorderste Abschnitt des Darmrohres dicht unter dem Axentheile des Wirbelsystemes, anfangs über dem Muskelkörper der Zunge, weiterhin über der Kiemengegend. Er nimmt die *Ductus branchiales oesophagei* der Reihe nach auf. Hinter dem letzten derselben geht von der Speiseröhre ein eigenthümlicher weiter *Ductus oesophago-cutaneus* linkerseits nach aussen und unten, der bei Bdellostoma, in Gemeinschaft mit dem letzten linken äusseren Kiemengange, in das entsprechende letzte *Stigma branchiale externum*, bei Myxine mit allen äusseren Kiemengängen in das *Stigma externum* der linken Seite ausmündet. Dann geht die Speiseröhre, nach einer unbedeutenden Einschnürung, in den etwas weiteren, in der Bauchhöhle gelegenen Abschnitt des *Tractus intestinalis* über. Dieser verläuft, an einem Gekröse befestigt und überall gleichmässig weit, bis zu dem, am Ende der Bauchhöhle gele-

genen After. Mit Ausnahme einiger niedriger Längsfalten ist seine Innenfläche glatt und ermangelt sowol der Flimmerorgane, als einer Spiralklappe.

Bei Petromyzon liegt unter dem Axensysteme der Wirbelsäule und über dem die *Ductus branchiales interni* aufnehmenden, hinten geschlossenen, vorne mit der Rachenhöhle communicirenden *Bronchus*, den umgebenden Gebilden eng angeheftet, die lange, enge, röhrenförmige Speiseröhre, welche inwendig zahlreiche und dichtstehende, breite von rechts nach links absteigende, freie Längsfalten besitzt. Sie ist an der Grenze der Bauchhöhle von dem übrigen, gerade hinterwärts verlaufenden, frei in der Bauchhöhle schwebenden, durch ein Gekröse nicht befestigten, windungslosen Darmrohre mittelst einer Schleimhautfalte abgegrenzt, welche in eine, durch den grössten Theil des letzteren bis zum kurzen *Rectum* sich hinziehende, Längsfalte sich fortsetzt. Diese Längsfalte zeigt bei der Lamprete einen sehr schwach gewundenen Verlauf; in ihrem freien Rande liegt die Darmvene. Der Endtheil des hintersten, dem *Rectum* entsprechenden Darmabschnittes ist an einer sehr kurzen und schmalen medianen Falte suspendirt, innerhalb welcher Gefässe zu ihm sich begeben.

[S. Näheres in den oft genannten Schriften von J. Müller und Rathke.]

§. 81.

Bei den Elasmobranchii führt die auswendig mit quergestreiften Muskelfasern belegte, inwendig bisweilen, obschon keineswegs immer, mit derberen oder weicheren Papillen [1]) besetzte Speiseröhre in einen, inwendig verschiedene Texturverhältnisse zeigenden, Magen, der, entweder ohne Bildung eines Blindsackes oder nach Bildung eines solchen, in ein aufsteigendes pylorisches Rohr umbiegt. Dies pylorische Magenrohr, welches bald kurz, bald lang [2]) ist, macht gegen den Darm zu abermals eine Biegung und besitzt an der Uebergangsstelle in denselben eine innere vorspringende Falte: *Valvula pylori* [3]). Sie bildet den Eingang in eine klappenlose, bald weitere, bald röhrenförmige Höhle, in welche, meist unmittelbar unter der *Valvula*, die *Ductus hepaticus* und *pancreaticus* einmünden und beim Fötus der *Ductus vitello-intestinalis* sich inserirt [4]). Diese, dem *Duodenum* entsprechende, Abtheilung führt bei den Squalidae die Benennung der

1) Z. B. Acanthias vulgaris, bei Aëtobatis Narinari sind solche vorhanden.

2) Sehr lang und eng z. B. bei Scyllium Edwardsii.

3) Z. B. bei Rhinobatus Horkelii, Trygon Sayi.

4) S. eine von Müller gegebene Abbildung. Ueber d. glatten Hai des Aristoteles. Tb. 5. Fig. 2. Bei den meisten Plagiostomen erweitert sich der in der Bauchhöhle gelegene Theil des Dotterganges zu einem inneren Dottersacke. Dieser gewinnt an Umfang unter Verkleinerung des äusseren Dottersackes. Ich finde diesen inneren Dottersack z. B. noch bei einer jungen Pristis. Bei Mustelus laevis und wahrscheinlich auch bei den übrigen Vivipara cotylophora, fehlt der innere Dottersack, wie Müller gezeigt hat.

Bursa Entiana [5]). Auf sie folgt der sogenannte Klappendarm, dem Dünndarme der höheren Wirbelthiere entsprechend. Die in seiner Höhle befindliche, seine innere Oberfläche bedeutend vergrössernde, Spiralklappe ist nach zwei verschiedenen Typen gebildet. Bei der Mehrzahl der Elasmobranchii ist sie in der Art schraubenförmig gewunden, dass sowol ihr an der Darmwand befestigter, als auch ihr freier Rand eine Spirale bildet. Bei der Familie der Carchariae und bei der Gattung Galeocerdo, wo in ihr, wie bei Petromyzon, die Darmvene liegt, ist sie dagegen in einer longitudinalen Linie segelartig befestigt und dabei spiralförmig gerollt [6]). Auf den weiten Spiraldarm der Elasmobranchii folgt ein kurzes, von einfacher Schleimhaut ausgekleidetes, dem *Rectum* entsprechendes Endstück. In den Anfang des letzteren, und zwar in seine Rückseite, mündet ein längliches, hohles, drüsiges und absonderndes, am *Mesorectum* befestigtes Organ mit weiter Oeffnung. Das *Rectum* mündet in die Cloake vor den Oeffnungen der Harn- und Geschlechtstheile. — Der Magen und das *Duodenum* bis zu dem vordersten Abschnitte des Klappendarmes sind an einem, bald vollständig häutigen, bald netzförmig durchbrochenen *Mesenterium* befestigt. Der Klappendarm ist frei. Das *Rectum* haftet wieder an einer Peritonealfalte.

Bei Chimaera [7]) wo der ganze Darm gerade zum After verläuft, geht die inwendig mit Längsfalten besetzte Speiseröhre ohne zwischenliegenden Magen in einen erweiterten Abschnitt über, der anfangs durch den Besitz von dichtstehenden Zacken ausgezeichnet ist, die weiterhin ihre Stellung ändern. In den sehr kurzen Anfang dieses Abschnittes (*Duodenum*) mündet der *Ductus choledochus*, neben und unter dessen Oeffnung sogleich die erste Klappe abzusteigen beginnt. Die Klappe macht drei Windungen; dann folgt das mit Längsfalten besetzte *Rectum*. Zwischen je zwei seiner Falten liegt am Anfange des *Rectum* je eine Anhäufung von Drüsenschläuchen. Ein *Mesenterium* fehlt.

Nach dem Typus der Plagiostomen, indessen mit einigen Modificationen, ist der *Tractus intestinalis* der meisten Ganoïden gebildet. Bei Accipenser geht die eng an die Wirbelsäule geheftete, auswendig mit quergestreifter Muskelschicht belegte, inwendig mit dicker, weisser Epithelialschicht und mit konischen Papillen ausgekleidete Speiseröhre in den mit

5) Ueber die Unrichtigkeit dieser Bezeichnung hat sich ausgesprochen: J. Müller, Abhandl. d. Acad. d. Wissensch. z. Berlin. 1842. S. 228.

6) Diese Einrichtung war schon Perrault bekannt (Oeuvres de Physique. Vol. II. p. 438. pl. 15., der seinen Galeus glaucus dem Squalus alopecias gegenüberstellt. Dann hat Meckel sie beschrieben (Syst. d. vergl. Anatom. Thl IV. S. 314.); endlich auch Duvernoy (Ann. des scienc. natur. 1835. T. III. p. 275. Mit Abb. Tb. 10. u. 11.

7) Vgl. auch Leydig, Müller's Archiv. S. 259. Der Gallengang inserirt sich nicht unter, sondern dicht über dem Anfange der Klappe.

weicherer, sammtartiger Schleimhaut versehenen Magen über. Dieser, anfangs am Bauchfelle befestigt und in seinen ferneren Abtheilungen durch netzförmig durchbrochene Peritonealbrücken mit den benachbarten drüsigen Organen zusammenhangend, besteht aus mehren Abtheilungen. Dieselben sind: 1. ein absteigender, wenig erweiterter Abschnitt, in dessen Anfang mit kurzem, weitem *Ductus pneumaticus* die Schwimmblase mündet; 2. ein nach vorn aufsteigendes enges pylorisches Rohr, das 3. an seinem vorderen Ende wieder sich umbiegend zu einem dickwandigen, länglich-runden Muskelmagen anschwillt, welcher mit seiner Muskel- und Schleimhaut einen trichterförmigen Vorsprung in die Höhle des *Duodenum* hinein bildet. Dies sehr lange, aus zwei, unter spitzem Winkel zusammenstossenden Schenkeln bestehende, durch keine Bauchfellfalte befestigte *Duodenum* nimmt, gleich hinter dem Magen, sowol die *Appendices pyloricae*, als auch die *Ductus hepaticus* und *pancreaticus* auf. Die *Appendices pyloricae* bilden eine beinahe nierenförmige, auswendig mit flachen Tuberositäten besetzte derbe Masse, deren Wandungen aus dicken Lagen glatter Muskelfasern bestehen. Inwendig zeigen sich grössere und kleinere zellige Räume, deren jeder die nämlichen Häute, wie der Darmcanal besitzt. Namentlich bildet die Schleimhaut dieselben zellig-maschigen Vertiefungen. Die Hohlräume der *Appendices* gehen nicht durch einen gemeinsamen Ausführungsgang, sondern durch drei weite, brückenartig getrennte *Ostia* in das *Duodenum* über. Dieses letztere besitzt inwendig in zahlreichen, grösseren und kleineren polygonalen Zellenräumen einen sehr complicirten Secretions-Apparat. Seine Muskel- und Schleimhaut bilden einen trichterförmigen Vorsprung in den Klappendarm, der, gestreckt hinterwärts verlaufend, in seiner ganzen Länge durch das Bauchfell befestigt ist und vor dem After in die sehr kurze, mit glatter Schleimhaut bekleidete Andeutung eines *Rectum* übergeht. Der Klappendarm zeigt dieselben Zellen, wie das *Duodenum* und auch die die Klappe bildenden vorspringenden Wülste sind mit offen mündenden Follikeln besetzt [8]).

Von den Accipenserini unterscheiden sich die Spatulariae vorzüglich durch abweichende Textur der Schleimhaut des *Oesophagus*, durch grosse Kürze des aufsteigenden pylorischen Rohres und Mangel des Muskelmagens, durch abweichenden Bau der dickwandigen *Appendices pyloricae*, die nicht zu einer drüsigen Masse verbunden, sondern am Ende fingerförmig gespalten sind und durch grosse Kürze des gerade nach hinten verlaufenden *Duodenum*. Das *Rectum* ist kurz [9]).

8) Nachträglich sei in Bezug auf eine Bemerkung von Leydig (Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische u. Reptilien. Berl. 1853. 4. S. 17.) hervorgehoben, dass diese Follikel bei A. sturio immer vorhanden sind.

9) S. die Abb. bei A. Wagner de Spat. anat. Fig. 4. Ich finde das *Rectum* nicht netzförmig, sondern von glatter Haut ausgekleidet.

Was die Ganoïdei holostei anbetrifft, so fehlt bei Polypterus eine eigene Duodenal-Abtheilung des Darmes fast ganz. Die *Portio pylorica* des Magens bildet einen Vorsprung in das obere Ende des Klappendarmes, von welchem Vorsprunge die Spiralklappe ausgeht. Ueber dieser Stelle liegt ein einziger Blinddarm: *Appendix pylorica*. In den Anfang des Klappendarmes mündet der Gallengang. — Verwandt zeigt sich Amia durch den Besitz einer, vier Windungen machenden, Spiralklappe; diese liegt jedoch nicht in dem zunächst auf den Magen folgenden Darmabschnitte, sondern weit nach dem Ende des *Tractus intestinalis* hin. Der Magen bildet einen Blindsack und besitzt ein pylorisches Rohr, das durch eine Klappe von dem weiten *Duodenum* geschieden ist. Dies setzt sich weiter fort in den mehre Windungen machenden Dünndarm, welcher vor seinem Uebergange in ein sehr kurzes *Rectum* die Spiralklappen enthält.

Bei Lepidosteus endlich fehlt eine ausgebildete Spiralklappe[10]) des Darmes ganz. Der gerade absteigende weite Magen biegt sich in ein sehr kurzes dickwandigeres pylorisches Rohr um, das, nach Bildung eines blinden Säckchens, durch ein enges *Ostium* in das *Duodenum* übergeht. In dieses inseriren sich sogleich hinter dem Pförtner mit wenigen weiten Oeffnungen zahlreiche, durch Bindegewebe zusammengehaltene, sehr kurze *Appendices*. Der wenig gewundene enge Darm geht, ohne durch eine Klappe geschieden zu sein, in einen weiteren Endabschnitt über.

Was die Dipnoi anbetrifft, so geht bei Lepidosiren der vorderste, den *Oesophagus* und Magen[11]) repräsentirende Abschnitt des Darmcanales in das kurze *Duodenum* über, von welchem er durch eine Pförtnerklappe getrennt ist; dicht neben dem Pförtner mündet der Gallengang. Weiterhin folgt der Spiraldarm, den auch Rhinocryptis besitzt, und zuletzt ein kurzes *Rectum*.

§. 82.

Die anatomische Anordnung des *Tractus intestinalis* der Teleostei ist den grössten Verschiedenheiten unterworfen. Die einzelnen Abschnitte desselben bleiben häufig durchgängig von ungefähr gleicher Weite; in diesem Falle gibt, wenn innere Klappen oder andere mit unbewaffnetem Auge deutlich erkennbare Texturunterschiede der verschiedenen Strecken fehlen, die Insertionsstelle des *Ductus choledochus* einen Haltpunkt

10) Immer bleibt es fraglich, ob nicht drei schräge Streifen, welche in dem über dem kurzen Endabschnitte des Darmes liegenden Theile desselben vorkommen, als Andeutungen einer solchen zu betrachten sein möchten.

11) Hyrtl fand an der dorsalen Wand des Magens zwischen Muskel- und Peritonealhaut ein drüsiges, undeutlich gelapptes, sehr gefässreiches Organ ohne Ausführungsgang, das in den Darmcanal sich fortsetzt, und in dessen Spiralklappe aufgenommen wird. S. dessen Schrift S. 25. Vielleicht ist es die Milz. Im Anfange des Darmcanales kommen eigenthümliche Gruben vor.

ab zur Unterscheidung der Duodenalgegend. Fische, bei denen eine eigentliche Magenerweiterung fehlt und bei denen der *Tractus intestinalis* ohne deutlich unterscheidbare äusserliche Abgrenzung einzelner Abtheilungen darmartig sich verhält, sind, z. B. die Scomber-Esoces, die Labroïdei, die Cyprinoïden, die Cyprinodontes, die Loricarinen, die Symbranchii.

Bei einigen den genannten Gruppen angehörigen Fischen, wie bei Cobitis [1]), bei den Scomber-Esoces, den Symbranchii, verläuft der *Tractus intestinalis* ganz gerade und gestreckt zum After, während er bei Anderen, z. B. manchen Cyprinoïden (Labeo) und Loricarinen (Hypostoma) durch beträchtliche Länge und vielfache Windungen sich auszeichnet. Bei anderen, wie bei Esox, erstreckt sich der Magen in der Richtung der Speiseröhre abwärts und geht dann unter einem Winkel sofort in das enge *Duodenum* über, von dem er durch eine Klappe geschieden ist.

Bei den meisten Teleostei bezeichnen äussere Unterschiede in der Weite die einzelnen Abtheilungen des *Tractus intestinalis* deutlicher. Die häufigste Bildung ist die, dass eine kurze Speiseröhre gerade in eine mehr oder minder erweiterte Magenhöhle [2]) sich fortsetzt, welche durch eine Krümmung in ein rechterseits aufsteigendes oft dickwandiges pylorisches Rohr [3]) übergeht. Dieses setzt, oft durch eine äussere Einschnürung geschieden, in das *Duodenum* sich fort, welches nicht nur die Ausführungsgänge der Leber und des *Pancreas* aufnimmt, sondern äusserst häufig, wenn schon keineswegs immer, die in sehr verschiedener Anzahl vorhandenen, unter dem Namen der *Appendices pyloricae* bekannten Ausstülpungen bildet. Das *Duodenum* setzt ohne weitere Abgrenzung in einen mehr oder minder langen, oft mehrfach auf- und absteigenden, Dünndarm [4]) sich fort. Dieser führt endlich in ein sehr kurzes, äusserlich selten deutlich unterscheidbares *Rectum*.

Dieser generelle Bildungstypus erfährt zahlreiche und mannichfache Modificationen, begründet in der verschiedenen Weite der *Cardia*-Hälfte des Magens, in der mangelnden oder vorhandenen Blindsack-Bildung derselben, in der verschiedenen Ausbildung des pylorischen Rohres, in der Abwesenheit oder Anwesenheit mehr oder minder zahlreicher *Appendices pyloricae*,

---

1) Dieser Fisch, dessen Darmcanal durch Gefässreichthum sich auszeichnet, schluckt atmosphärische Luft und gibt Kohlensäure von sich. Vgl. Erman in Gilbert's Annalen. Bd. XXX. 1808. S. 140.

2) Die Speiseröhre kann auch sehr lang und selbst gewunden sein, wie z. B. bei Lutodeira.

3) Reichliche Ansammlungen von Lymphe, welche ich zwischen seinen Häuten und Gewebselementen bei mehren Gadus fand, sind von mir mit Unrecht für ein hier normal abgelagertes Blastem gehalten worden.

4) Er ist z. B. durch seine Länge und durch vielfache Windungen ausgezeichnet z. B. bei Lutodeira chanos; ferner unter den Theutyi bei Naseus.

in der Verschiedenheit der Weite des *Rectum*. Die *Cardia*-Hälfte des Magens ist oft eine bald länglich, bald rundlich oder bauchig erweiterte gerade Fortsetzung der Höhle der Speiseröhre, die aber keinen eigentlichen Blindsack bildet, wie z. B. bei vielen Percoïden, Cataphracten, Cyclopoden, Pediculati, Gadoïdei, Pleuronectides, Siluroïdei, Mormyri.

Bei anderen Fischen liegt dagegen der Uebergang in die Höhle der *Portio pylorica* der *Cardia* nahe und zwischen beiden Oeffnungen verlängert sich die *Portio cardiaca* in einen mehr oder minder weit absteigenden Blindsack, wie z. B. bei vielen Clupeïdae (Clupea, Alosa), manchen Characini, bei Ammodytes, bei den Muraenoïdei (z. B. beim Aal), bei Scomber scombrus, bei Thynnus.

Blinde Ausstülpungen des *Duodenum* (die sogenannten *Appendices pyloricae* [5]) fehlen manchen Familien der Teleostei ganz; dahin gehören: die eigentlichen Gobioïdei, mehre Cyclopodes, sämmtliche Labroïdei, Chromides, Scomber-Esoces, die Siluroïdei und die Loricarini, die Cyprinoïdei und Cyprinodontes, Esox, die Muraenoïdei [6]), die Symbranchii, die Plectognathi und Lophobranchii. Sie können den meisten Arten einer Gattung fehlen und einzelnen zukommen, wie z. B. die Gattung Ophidium zeigt [7]). — Die Zahl dieser blinden Ausstülpungen variirt ausserordentlich. Ammodytes besitzt einen einzigen Blinddarm; zwei einander gegenüberstehende kommen vor bei Rhombus maximus; ihre Zahl steigt bis fünf bei anderen einheimischen Pleuronectides; zwei sind vorhanden bei Zoarces viviparus, bei Rhynchobdella ocellata; drei bei Perca fluviatilis, bei Acerina cernua und mehren anderen Percoïden; vier bei Pagellus erythrinus, bei Sargus Salviani, bei Smaris vulgaris; fünf bei Sargus Rondeletii; acht bei Chaetodon striatus; die Anzahl derselben steigt bei anderen Squamipennes, z. B. bei Holacanthus, bei einigen Cyclopoden, z. B. bei Cyclopterus, bei den Scomberoïden, den Gadoïden [8]), den Characini, Salmones, vielen Clupeidae ausserordentlich; bei Scomber scombrus zählte ich 191 Blinddärme. — Die Stellung derselben wechselt; oft inseriren sie sich längs einer Seite des *Duodenum*, wie bei Osmerus, bei Clupea u. A.; oft sind sie mehr ringförmig am dasselbe gestellt, wie bei Cyclopterus, den Gadus-Arten u. A.;

---

5) Die Entwickelung dieser *Appendices* scheint, nach der Angabe von Vogt, (Embryol. d. Salm. p 174.) bei Lachsen erst sehr spät zu erfolgen. Bei Zoarces viviparus ist dies, nach Forchhammer, (de Blennii vivipari formatione et evolutione. Kil. 1819. 4. p. 17.) nicht der Fall rücksichtlich der beiden *Appendices*.

6) Wohin Gymnarchus gehört, bleibt immer noch ungewiss. Er besitzt nach Erdl zwei Blinddärme.

7) Ophidium blacodes Forster besitzt, nach Müller, sechs Blinddärme.

8) Raniceps fuscus, der so manches Eigenthümliche besitzt, hat indessen nur zwei Appendices.

oft sind beide Bildungsweisen gewissermaassen combinirt, wie z. B. bei Scomber scombrus, bei einigen Salmones [9]) u. A.

Das nähere Verhalten dieser *Appendices* bietet mancherlei Verschiedenheiten dar; sind sie in geringer Anzahl vorhanden, so pflegt jeder seine besondere Einmündungsstelle in den Darm zu besitzen; bei Anwesenheit vieler haben oft zwei oder vier eine gemeinschaftliche Insertion, wie z. B. die vorderen von Scomber scombrus; oder es münden mehre und selbst viele in einen Gang, wodurch dann die Zahl der in den Darm sich inserirenden Gänge von derjenigen der Blinddärme um ein sehr Vielfaches übertroffen werden und selbst ein einziger Gang eine beträchtliche Anzahl nach der Peripherie hin mehr und mehr sich spaltender Röhren aufnehmen kann.

Bei manchen Fischen, namentlich aus der Familie der Scomberoïden, verbinden sich zahlreiche Blinddärmchen nicht nur allmälig zu einer geringen Anzahl in das *Duodenum* einmündender Stämme, sondern die Därmchen selbst werden oft noch durch Bindegewebe und Gefässe so innig zusammengehalten, dass ihre Masse das Aussehen einer Drüse erhält. Dies ist in verschiedener Art der Fall, z. B. bei Thynnus vulgaris [10]), Th. alalonga [11]), Auxis vulgaris [12]), Pelamys sarda [13]), Xiphias gladius [14]), Lichia amia [15]) u. A.

Das *Rectum* zeigt sich bald etwas verengt, bald wenig erweitert. An seiner vorderen Grenze fehlt, mit seltenen Ausnahmen, jede Spur von Blinddärmen [16]).

Der *Tractus intestinalis* der Physostomi steht in Höhlenverbindung mit der Schwimmblase vermöge des bald in die Speiseröhre, bald in den Blindsack des Magens einmündenden *Ductus pneumaticus* derselben. — Bei einigen Plectognathi (z. B. Diodon, Tetrodon) geht ferner von der vorderen Wand der Speiseröhre ein eigenthümlicher Luftsack aus, der nach vorne bis an die Grenze des Unterkiefers, nach hinten bis zum Anfang der Schwanzgegend reicht. Derselbe nimmt Luft auf und dient zum

---

9) S. über die Blinddärme der Salmones die Abhandlung von Kner in den Sitzungsberichten der Wiener Acad. d. Wissenschaften. Wien, 1852. Bd. VIII. S. 201.

10) S. Cuvier, Hist. nat. d. poiss. Vol. 8. p. 66. Hier münden die Blinddärmchen mit 5 Oeffnungen. Aehnlich Th. brachypterus ibid. p. 100.

11) S. Cuvier ibid. p. 126. Hier ist ein einziger Gang vorhanden, der nach seinem freien Ende hin in einzelne Bündel von Blinddärmchen zerfällt, die alle, eng zusammengehalten, wie Drüsen aussehen.

12) S. Cuvier ib. p. 143. — 13) S. Cuvier ib. p. 158.

14) S. Rosenthal, Abhandlungen a. d. Gebiete d. Anat. Phys. u. Pathol. Berl. 1824. 8. S. 79. Cuvier l. c. p. 262. — 15) S. Cuvier l. c. p. 354.

16) Andeutungen davon kommen nach Cuvier u. Valenc. (Vol. V. p. 354. und 361.) vor bei der Gattung Box; bei Box vulgaris einer; bei Box salpa zwei.

Aufblasen dieser Thiere. In der Regel eine einfache Höhle bildend, soll er bisweilen kammerig oder mit zelligen Wänden versehen sein [17]). Dass er als respiratorisches Gebilde zu betrachten sei, dagegen spricht der Ursprung seiner Gefässe aus den Körperarterien.

Die Lage des Afters wechselt bei den Teleostei sehr. Bei der Mehrzahl derselben liegt er nicht nur hinter den Bauchflossen, sondern auch an der hinteren Grenze der Bauchhöhle, vor dem Anfange der Schwanzgegend. Bei Manchen ist er weiter vorwärts gerückt; in diesem Falle verlängert sich die Afterflosse ebenfalls gewöhnlich weit nach vorne unterhalb der eigentlichen Bauchhöhle. So liegt der After z. B. bei Cepola rubescens in der Mitte der Bauchgegend, bei Gobius lanceolatus weiter vorwärts gerückt, bei den meisten Pleuronectes ebenfalls sehr weit nach vorne. — Bei der den Ophidini angehörigen Gattung Encheliophis [18]) Müll. und bei den Gymnotini liegt der After, unter Mangel des Beckens, dicht hinter dem Schultergürtel. — Nur bei zwei Fischgattungen liegt er vor dem Becken; es sind dies die von Cuvier [19]) zu den Percoïden gezählte Gattung Aphredoderus, wo er noch vor den Brustflossen liegt und der einzige Repräsentant der Familie der Heteropygii: Amblyopsis [20]).

Was die Texturverhältnisse des *Tractus intestinalis* anbelangt, so sind in der Regel nur Schlundkopf und Speiseröhre mit quergestreiften Muskelfasern belegt; eine merkwürdige Ausnahme hiervon bildet die Gattung Tinca, indem hier in der ganzen Länge des *Tractus intestinalis* eine auswendige Belegung mit quergestreiften Muskelprimitivbündeln vorkömmt [21]). — Die glatte Muskelhaut der übrigen Abschnitte des Darmrohres verhält sich in Bezug auf ihre Stärke in den verschiedenen Regionen äusserst verschieden. Dickwandiger als die übrigen Segmente ist gewöhnlich die *Portio pylorica* des Magens; bei den Gattungen Mugil und Dajaus, bei Anodus und Hemiodus nimmt sie so an Dicke zu, dass sie dem Muskelmagen der Vögel ähnlich wird.

Das Verhalten der Höhle des Darmrohres ist nicht minder variabel. Sehr gewöhnlich, obschon keineswegs beständig, findet sich an der Uebergangsstelle der *Portio pylorica* des Magens in das *Duodenum* eine in Beziehung auf Ausdehnung und Dicke verschiedene *Valvula pylori*; nicht

17) Vgl. über seinen angeblich zelligen Bau die kritischen Bemerkungen von Baer, Entwickelungsgesch. d. Fische. S. 47.

18) S. Müller, Ueber die Eingeweide der Fische. Tb. V. Fig. 4. 5.

19) Hist. nat. d. poiss. Vol. IX. p. 450. u p. 452.

20) S. Tellkampf in Müller's Archiv. 1844. S. 393.

21) S. Reichert, Med. Zeitung d. Vereines f. Heilkunde in Preussen. 1841. No. 10. und die experimentellen Beobachtungen von Ed. Weber in Wagner's Handwörterbuch d. Physiologie. Bd. 3. Abth. 2.

ganz so oft begegnet man einer zweiten Klappe an der Grenze des Dünndarmes und des *Rectum* [22]).

Reihen stärker vorspringender Schleimhautfalten können in verschiedenen Abtheilungen des *Tractus intestinalis* vorkommen, um eine Vergrösserung der Innenflächen zu bewirken. Sehr selten erscheinen dergleichen Bildungen schon im *Oesophagus*, wie z. B. bei Lutodeira chanos [23]). Es findet sich hier ein System schräg, von oben und vorne nach unten und hinten gerichteter paralleler *Valvulae conniventes*, deren freier Rand in die Höhle des *Oesophagus* hineinragt. Aehnliche doch mehr runde ringförmige Querfalten finden sich im ganzen Dünndarm mancher Fische z. B. bei Clupea, Alosa, Chirocentrus dorab [24]). Bei anderen Fischen z. B. bei Spinachia, bei Gasterosteus, bei Salmo nehmen sie nur gewisse Strecken des Dünndarmes ein. Die näheren Verhältnisse der Schleimhautausbreitungen sind äusserst mannichfach; nicht nur gehen die Formen, unter denen die Schleimhaut so häufig sich erhebt, nicht selten unmerklich in einander über, sondern auch Altersstadien und temporäre Verhältnisse der Fische scheinen Unterschiede zu begründen. Am einfachsten ist meistens die Anordnung der Längsfalten bildenden Schleimhaut im *Oesophagus*, der aber auch mit Papillen, Warzen, zahnartigen Bildungen u. s. w. besetzt sein kann. Was den Magen anbetrifft, so bemerkt man in der Höhle der absteigenden Portion desselben gewöhnlich keine Magendrüsen, während diese dagegen bisweilen z. B. bei Cyclopterus lumpus, Zoarces viviparus, Cottus scorpius sehr deutlich sind [25]). Die Schleimhaut erhebt sich in den Höhlen beider Magenabtheilungen häufig in Längsfalten, welche in der absteigenden Portion zum Theil als Fortsetzungen derjenigen des *Oesophagus* erscheinen; die der *Portio pylorica* sind dagegen meist niedriger und stehen dichter; neben ihnen kommen sehr oft netzförmige Bildungen vor. Im Verlaufe der Schleimhautausbreitung des Dünndarmes finden sich äusserst häufig Längsfalten und zwar entweder allein oder durch Querfalten verbunden, so dass die Innenfläche ein netzförmiges oder zellenförmiges Ansehen erhält. Diese netzförmigen Bildungen sind wieder einfach oder zusammengesetzt. Zwi-

---

22) Ich vermisse sie z. B. nicht allein bei den Cyprinen, sondern auch bei Silurus glanis. Sie findet sich dagegen sonst sehr häufig z. B. bei allen einheimischen Pleuronectes.

23) S. Valenciennes hist. nat. d. poiss. Vol. XIX. p. 190. Ich möchte sie eher mit *Valvulae conniventes*, als mit einer Spiralklappe vergleichen, wie dies durch Valenciennes geschieht.

24) Valenciennes l. c. Vol. XIX. p. 160., welcher sie beschreibt, bezeichnet sie wieder als Spiralklappe, womit ich nicht übereinstimmen kann.

25) Bei Zoarces nehmen sie z. B. dicht unter der Speiseröhre fast die ganze Circumferenz der Magenhöhle ein; weiterhin sind sie nicht mehr so ausgebreitet. Am zierlichsten sind sie bei Cyclopterus lumpus.

schen ihnen kommen nicht selten kleine *Cryptae* vor. Auch wirkliche Zellen zeigen sich nicht selten, wie z. B. bei Ammodytes. — Die Anordnung der Schleimhaut der *Appendices pyloricae* entspricht in der Regel derjenigen des *Duodenum*. Im *Rectum* erhält sich bald eine ähnliche Anordnung der Schleimhaut, wie im Dünndarm, bald, und zwar ist dies der häufigere Fall, erscheint sie hier einfacher gebildet. — Die innerste Auskleidung des *Tractus intestinalis* geschieht vielleicht immer durch ein Cylinder-Epithelium. Abortive oder in Bildung begriffene Zellen kommen neben den ausgebildeten sehr reichlich vor. Bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse über die Lebensverhältnisse der Fische können die verschiedenartigen Anordnungsweisen ihres *Tractus intestinalis*, sowol was die gröberen, als auch namentlich was die feineren Texturverhältnisse anbetrifft, noch kein bedeutendes Interesse in Anspruch nehmen, da jede Einsicht in die physiologische Bedeutung der Formen mangelt.

Die Befestigung der in der Bauchhöhle gelegenen Abschnitte des Darmcanales geschieht durch das Bauchfell. Dies ist meistens wirklich membranös und dann oft verschiedentlich pigmentirt; an seinen Ausbreitungen über die Körperwandungen finden sich häufig Schüppchen, Nadeln und anscheinend crystallinische Anhäufungen, welche ähnlich den silberglänzenden Schüppchen, die die *Sclerotica* und die Schwimmblase inwendig auskleiden, sich verhalten; sehr häufig aber ist es in einzelne Bänder, Brücken, Fäden zerfallen, zwischen und an denen die Gefässe verlaufen. Auch hier gilt es wiederum, dass Altersverschiedenheiten bei Thieren der gleichen Species gewisse Unterschiede begründen [26]).

[Ueber die gröbere Anordnung des *Tractus intestinalis* findet sich reiches Detail bei Cuvier u. Valenc. Hist. nat. d. poiss. — Ueber den *Tractus intestinalis* einheimischer Fische vergleiche man die reichhaltige Abhandlung von H. Rathke im zweiten Bande seiner Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Halle, 1824. 4., in welcher namentlich die Anordnungsweisen der Schleimhaut und des Bauchfelles geschildert sind. Rathke hat gerade diejenigen Fische geschildert, die auch mir durch die Nähe der Ostsee vorzugsweise zu Gebote stehen. Eine vieljährige Beschäftigung mit diesen Thieren lässt mich Rathke beistimmen in dem Ausspruche, dass die Summe der Variationen in Betreff gewisser feinerer Bildungsverhältnisse sehr gross ist. Die für den Zweck dieses Buches erforderliche Raumbeschränkung gestattete mir kein Eingehen in das Detail, das nicht aus Mangel an Stoff, sondern absichtlich vermieden ist; Polemik lag hier, wie überall, ausser dem Plane.]

§. 83.

Die Leber [1]) besteht, mit einziger Ausnahme von Branchiostoma, wo sie, ähnlich, wie bei den Anneliden, von den Darmwänden noch nicht ge-

---

26) Nach den Beobachtungen von Rathke (l. c. S. 104.) ist das Gekröse mancher Fische ursprünglich vorhanden, schwindet jedoch später durch Resorption.

1) Vgl. über die Leber der Fische: F. G. Mierendorf de hepate piscium. Berol.

sondert ist [2]), und den Myxinoïden [3]), wo sie zwei völlig getrennte Drüsen darstellt, aus einem gewöhnlich beträchtlichen drüsigen Organe von ziemlich weicher Consistenz und gelblicher oder gelber, gelbbrauner, rothbrauner, rother, hellrother oder selbst schwärzlicher Färbung. Meist zeichnet sie durch sehr beträchtlichen Fettgehalt sich aus [4]). In der Regel beginnt sie im Anfange der Bauchhöhle, dicht hinter dem Herzbeutel; seltener erst weiter hinterwärts in der Bauchhöhle, wie bei mehren Diodon. Oft erstreckt sie sich weit nach hinten in der Bauchhöhle, wie bei Symbranchus, bei manchen Haien u. A.

Ihre Form scheint häufig bedingt durch die der Bauchhöhle; so ist sie z. B. breit bei vielen Rajidae, sehr in die Länge gezogen bei manchen Symbranchii; lang und aus einem einfachen Körper bestehend bei Lepidosteus.

Bei den Myxinoïden findet sich eine kleinere vordere, rundliche und eine doppelt so lange hintere Leber. Zwischen beiden liegt die Gallenblase, welche aus jeder einen *Ductus cysticus* aufnimmt. — Bei den Petromyzon beginnt die compacte, ungelappte, zusammenhangende Leber im vorderen Anfange der Bauchhöhle und umhüllt hier mit einem Theile ihrer dorsalen Masse den Anfang des Darmes und des *Pancreas* sehr eng. Eine Gallenblase fehlt der Gattung Petromyzon, während eine solche bei Ammocoetes vorhanden ist. — Bei den Elasmobranchii beginnt die Leber etwas hinter dem Herzbeutel und ist durch eine Peritonealfalte (*Ligamentum suspensorium*) an der vorderen Begrenzung der Bauchhöhle befestigt. Sie besteht bald aus zwei durch eine Commissur verbundenen Hauptlappen wie bei vielen Haien, z. B. Scyllium Edwardsii und einigen Rochen, z. B. Trygon Sayi, Torpedo Galvanii oder es ist zwischen diesen noch ein Mittelstück eingeschoben, wie z. B. bei Squatina vulgaris, bei Raja clavata u. A. Enorm ist ihr Umfang bei Chimaera. Die Gallenblase liegt mehr oder minder eingebettet in die Lebersubstanz. Ein oder zwei Hauptlebergänge führen in den *Ductus choledochus*. Dieser, oft in einer Strecke etwas erweitert und verdickt, inserirt sich in die Duodenalabtheilung über dem Anfange des Klappendarmes; von seinem Herantreten an den Darm bis zu seiner inneren Ausmündung auf einer kleinen Papille verläuft er oft eine Strecke weit schräg zwischen den Darmhäuten und besitzt hier Quer-

---

1817. 8. c. fig. — Rathke in Meckel's Archiv. 1826. S. 126. und in Müller's Archiv. 1837. S. 468.

2) S. Müller, Ueber Bau u. Lebensers. d. Branchiostoma.

3) S. Müller, Ueber d. Eingew. d. Fische.

4) Bei einigen Fischen ist er enorm, z. B. bei Chimaera, worauf schon Gunnerus in seinem Aufsatze über die Seekatze (Schriften der Drontheimer naturf. Gesellsch. Bd. 2. S. 261.) aufmerksam gemacht hat.

falten, welche den Rücktritt der Galle verhüten [5]). — Bei Accipenser besitzt sie zwei unvollkommen getrennte, durch Einschnitte in viele untergeordnete Lappen zerfallene Hauptlappen. Die Gallenblase liegt grösstentheils eingebettet in der Lebersubstanz. Die Gallencanälchen in der Leber vereinigen sich zu mehren Stämmchen, welche nach und nach einzeln in den einerseits zum Blasenhalse und andererseits zum *Duodenum* tretenden contractilen Gallengang einmünden. An ihm setzt die Lebersubstanz bis zu seiner Einmündungsstelle in das *Duodenum* sich fort und schmiegt sich noch um das letztere.

Die Leber der Teleostei [6]) bildet bald eine einzige Masse [7]), welche, ohne in grössere Lappen zu zerfallen, doch, namentlich an ihrer concaven Seite, vielfach eingeschnitten sein kann und dann gewöhnlich mehr nach der linken Körperhälfte gerückt zu sein pflegt; bald besitzt sie zwei seitliche Hauptlappen, welche durch ein Querstück verbunden werden [8]), in welchem Falle der linke Lappen der beträchtlichere zu sein pflegt, oder drei Hauptlappen [9]); bald besteht sie aus zahlreichen zwischen die Windungen des Darmcanales eingesenkten Lappen, wie z. B. bei Cyprinus carassius.

Anscheinend allgemein oder höchstens mit sehr seltenen Ausnahmen [10]) kömmt den Teleostei eine Gallenblase zu, welche gewöhnlich dicht unter der Leber mehr oder minder deutlich zu Tage kömmt, seltener fast ganz in ihrer Substanz eingebettet liegt. Bei einigen Fischen ist sie ganz von der Leber getrennt, meist mehr rechts gelegen. Die Grösse dieser Gallenblase steht gewöhnlich in geradem Verhältnisse zu der der Leber. Ihre Gestalt ist nicht überall gleich: kugelförmig oder oval oder cylindrisch. Eine sehr vielen Scomberoïden [11]) und einigen anderen Fischen zukommende Eigenthümlichkeit ist die langgestreckte gefässartige Form ihrer Gallenblase, die oft durch den grössten Theil der Länge der Bauchhöhle bis in die Nähe des Afters sich erstreckt. Das Verhalten der Gallengänge bietet manche Verschiedenheiten dar; bald münden viele einzeln, bald wenige [12]) in den gemeinsamen Gallengang, der einerseits als *Ductus cysticus* in die Gallen-

5) So bei Raja batis, wo Davy (Researches. Vol. II. p. 430.) bereits auf diesen Bau aufmerksam gemacht hat.

6) S. über dieselbe Rathke in Meckel's Archiv f. Anat. u. Phys. 1826. S. 126.

7) Z. B. bei Cottus, Cyclopterus, Belone, Salmo, Esox u. a. A.

8) Z. B. bei Anarrhichas, Silurus glanis u. A.

9) Z. B. bei Thynnus vulgaris, mehr oder minder bei den Cyprinen.

10) Dass dem Cyclopterus lumpus eine Gallenblase fehle, ist irrthümlich behauptet worden; obgleich ich mehrmals auf ihre Anwesenheit aufmerksam gemacht, haben Neuere, wie z. B. Owen, sie dennoch geleugnet. Sie ist klein, rundlich u. enthält eine blasse Galle.

11) Z. B. Thynnus, Pelamis, Auxis, Scomber, Thyrsites, Lepidopus.

12) Zahlreich sind sie z. B. bei Anarrhichas, bei Silurus glanis; drei sind bei Salmo vorhanden, die in den Blasenhals münden u. s. w.

blase und andererseits als *Ductus choledochus* in das *Duodenum* sich fortsetzt, bald sind noch eigene *Ductus hepato-cystici* oder eigene *Ductus hepato-enterici* vorhanden. Die Einmündungsstelle des *Ductus choledochus* in das *Duodenum* liegt dicht über, unter oder zwischen denen der *Appendices pyloricae*. Oft nimmt er den *Ductus pancreaticus* auf oder mündet dicht neben ihm. Beim Wels tritt er durch das *Pancreas* hindurch. Inwendig ist die Einmündungsstelle oft durch eine Papille bezeichnet.

§. 84.

Während bei Branchiostoma und bei den Myxinoïden noch nicht eine Spur des *Pancreas* aufgefunden ist, zeigt sich bei Petromyzon am Darmanfange und zwar an der Stelle, wo die Leber innig mit ihm verbunden ist, eine weisslich-graue, aus mikroskopischen rundlichen Läppchen, welche Zellen einschliessen, gebildete kleine Drüse, welche der Darmwand dicht anliegt. Obschon Ausführungsgänge derselben mit Sicherheit noch nicht beobachtet worden sind, scheint sie doch als *Pancreas* gedeutet werden zu müssen [1]).

Alle Elasmobranchii besitzen ein verhältnissmässig sehr beträchtliches *Pancreas* [2]). Dasselbe liegt unmittelbar hinter dem Magen, in unmittelbarer Nähe der Milz, bei Chimaera an ihr angewachsen, ist von derber Consistenz, einfach [3]) oder aus zwei brückenartig verbundene Lappen [4]) gebildet und besteht aus traubigen, fest mit einander vereinten Läppchen. Sein Ausführungsgang mündet, oft bis zu seinem Ende von Drüsensubstanz umgeben, vor dem Anfange des Spiraldarmes.

Unter den Ganoïden ist das *Pancreas* bisher nur bei Accipenser [5]) beobachtet worden. Es beginnt am Ende des *Pylorus* und steigt längs dem *Duodenum* abwärts, dem es dicht anliegt. Die drüsige, aus Läppchen bestehende Masse setzt bis auf die Insertionsstelle des Ausführungsganges in den Darm sich fort. Sie mündet neben dem *Ductus choledochus*.

Was die Teleostei [6]) anbetrifft, so scheint ein drüsiges *Pancreas*, wenigstens sehr häufig, wenn nicht allgemein vorhanden zu sein. Wäh-

---

1) Bojanus, Isis, 1821. S. 1172. hat sie gekannt. S. auch Rathke, Ueber d. inneren Bau d. Pricke. S. 39.

2) Observat. anat. coll. priv. Amstelod. Amst. 1673. II. p. 17. Tb. 3. Monro, l. c. S. 22. Tb. VIII.

3) Z. B. bei Raja clavata, bei Chimaera arctica.

4) Z. B. bei Raja batis, Acanthias vulgaris.

5) Es ist entdeckt von Alessandrini Commentat. Bononiens. Vol. II. 1836. p. 335. u. Ann. des sc. nat. XXIX. p. 193. Nach dieser von mir in der Dissertation von Brockmann bestätigten Entdeckung musste die herkömmliche Ansicht, dass die *Appendices pyloricae* der Fische einem drüsigen *Pancreas* entsprechen, aufgegeben werden.

6) S. Observationes anatomicae Collegii privati Amstelodamensis. Amstel. 1673. 12. p. 35. E. H. Weber in Meckel's Archiv. 1827. S. 287. u. meine in der Dis-

rend dasselbe anfangs nur bei solchen Fischen aufgefunden war, die der *Appendices pyloricae* ermangeln, haben spätere Untersuchungen seine Coëxistenz mit letzteren nachgewiesen. Bei Silurus glanis, wo es sehr gross ist, tritt der *Ductus choledochus* durch seine Substanz hindurch; bei Esox, bei Muraena anguilla ist es beträchtlich und mündet neben dem *Ductus choledochus*: bei Belone besteht es aus zwei oder mehren rundlichen, weissgrauen Körpern. Unter den mit kleinen *Appendices* versehenen Fischen besteht es z. B. bei Pleuronectes platessa aus zwei im *Mesenterium* eingeschlossenen Körperchen; der Ausführungsgang verläuft unmittelbar neben dem *Ductus choledochus*, ihm bis zu seiner Einmündung in den Darm eng angeheftet. Bei Gadus callarias und Lota vulgaris ist es verhältnissmässig sehr klein. Bei Salmo salar stellt es eine flache gelappte Masse dar; der Ausführungsgang verläuft dem *Ductus choledochus* auf das engste angeheftet, so dass man erst beim Durchschneiden des anscheinend einfachen Leberganges erkennt, dass er aus zwei Canälen besteht.

§. 85.

Die **Milz** ist, mit Ausnahme der Leptocardii und der Myxinoïden, bei allen Gruppen der Fische angetroffen worden. Bei Petromyzon liegt sie als ein hellrothes Organ linkerseits zwischen der das Herz einschliessenden Knorpelcapsel und der *Chorda dorsalis*, den Magenhäuten eng angeheftet [1]). Sie besteht aus zwei durch eine Brücke verbundenen rundlichen Körperchen, und enthält runde mit körnerhaltigen Zellen gefüllte Räume. — Bei den Elasmobranchii [2]) liegt die Milz immer in der Nähe des Magens, mit dem sie durch Gefässe oder mittelst Peritoneallamellen zusammenhangt; bisweilen ist sie auch dem *Pancreas* innig verbunden oder angewachsen wie z. B. bei Chimaera. Bei Chimaera, den Rajidae und einzelnen Squalidae [3]) besteht sie aus einem einfachen, verschieden gestalteten, bisweilen länglichen und gelappten Körper; bei vielen Haien ist sie jedoch in mehre discrete, an benachbarten Blutgefässen hangende, Körper zerfallen und zwar bald so, dass neben einem Hauptorgane ein kleinerer Nebenkörper vorkömmt, oder dass mehre kleinere Körper vorhanden sind, neben denen bisweilen

---

sertation von Brockmann, de paucreate piscium. Rost. 1846. 4., niedergelegten Beobachtungen; ausgezogen in Müller's Archiv. 1848.

1) Mayer (Froriep's Notizen. Thl. 34. S. 116.) hat auf das Vorkommen dieses Organes bei Petromyzon zuerst aufmerksam gemacht. Schwager-Bardeleben Observat. mikroscop. de glandularum ductu excretorio carentium structura. Berol. 1841, 8. p. 7., hat sie genauer untersucht und ich folge seiner Beschreibung. Abb. ihres Inhaltes Tb. 1. Fig. 1. 2.

2) Ueber den variabelen mikroskopischen Befund des Milzparenchymes S. Leydig, Rochen u. Haie. S. 60 ff.

3) Einfach ist die Milz unter den Haien z B. bei Mustelus, bei Sphyrna, bei Scyllium; bei anderen zerfallen z. B. bei Lamna cornubica, bei Carcharias, bei Acanthias, bei Spinax, bei Squatina, wo schon Monro die Nebenmilz kannte.

noch ganz kleine Organe derselben Art vorkommen. — Unter den Ganoïden ist Accipenser ebenfalls durch den Besitz einer variabelen Zahl von Nebenkörpern (sie steigt auf 7), welche zugleich mit der grösseren in der Duodenalschlinge gelegenen Milz vorkommen, ausgezeichnet. — Bei den Teleostei erscheint sie in Gestalt einer einzigen, bräunlich rothen, selten hellrothen, weichen, sehr blutreichen Masse, deren äussere Form verschiedenartig — rundlich, länglich u. s. w. — sein kann. Ein Zerfallen in mehre Körper kömmt höchstens ausnahmsweise vor [4]). Sie liegt in der Nähe des Magens oder des vordersten Abschnittes des Darmcanales, an Gefässen haftend, durch Bauchfellfalten oder Bindegewebsbrücken befestigt. — Den Dipnoi kömmt ebenfalls eine Milz zu [5]).

[Ueber das Resultat der mikroskopischen Untersuchungen der Fischmilz s. besonders Schwager-Bardeleben l. c.; Ecker in dem Handwörterbuche d. Physiol. Bd. 4. S. 151.; Leydig, l. c. u. Kölliker Handbuch der mikroskop. Anat. Thl. II. S. 269. — Die Malpighi'schen Körperchen sind bisher in der Milz der Fische vermisst worden. Contractilität der Fischmilz wahrzunehmen, ist mir weder bei Plagiostomen, noch bei Knochenfischen gelungen. — Bemerkungen über die Lymphgefässe der Milz s. b. Fohmann, Saugadersyst. d. Wirbelth. S. 45., wo auch der älteren Beobachtungen von Hewson Erwähnung geschieht. — Nachträglich sei noch in Betreff des Vorkommens Malpighi'scher Körper in der Milz des Störes verwiesen auf Leydig (Anat. histol. Unters. über Fische und Reptilien. Berl. 1853.]

Sechster Abschnitt.

Von den Respirationsorganen und den ihnen morphologisch verwandten Gebilden.

§. 86.

Die Respirationsorgane, deren physiologischer Charakter der ist, dass ihnen aus venösen Bahnen Blut zugeführt wird, welches in austretende arterielle Blutbahnen sich sammelt, erscheinen bei allen Fischen planmässig unter der Form innerer Kiemen. Es bestehen diese in zarten Schleimhautverdoppelungen: den Kiemenblättern, zwischen denen die Ausbreitung

4) Nebenmilzen habe ich einmal ausnahmsweise bei Pleuronectes maximus beobachtet.

5) Peters (Müller's Archiv. 1845. p. 8.) hat sie bei Rhinocryptis beobachtet, wo Owen sie vermisste.

der capillaren Gefässe, Zwecks respiratorischer Veränderung des in ihnen enthaltenen Blutes, Statt hat [1]). Diese inneren Kiemen liegen in eigenen Räumen oder Höhlen: den Kiemensäcken oder Kiemenhöhlen, in welche das Wasser, dessen Sauerstoffgehalt die Blutveränderung bewirkt, einzuströmen und aus welchen dasselbe auszuströmen vermag. Um dies zu erreichen, stehen die Kiemenhöhlen sowol mit dem Anfange des *Tractus intestinalis*, als auch mit der äusseren Hautoberfläche in Verbindung. Die Communication mit dem Anfange des *Tractus intestinalis*, unterhalb dessen die Kiemenhöhlen gelegen sind, geschieht immer durch zahlreiche in seine Höhle einmündende Oeffnungen: *Pori branchiales interni*; diejenige der äusseren Hautoberfläche wird bald durch eben so viele entsprechende, nach aussen mündende Oeffnungen: *Pori branchiales externi*, bald durch eine einzige, gewöhnlich paarige, selten unpaare Oeffnung bewirkt. — Die Anzahl der Kiemenblattreihen ist nicht nur, je nach Verschiedenheit der Fischgruppen, grossen Verschiedenheiten unterworfen, sondern erfährt auch im Verlaufe der individuellen Entwickelung desselben Thieres Modificationen. Nicht minder verschieden zeigt sich die Ausdehnung der Kiemenblätter, indem dieselben bei manchen Fischen, namentlich den Plagiostomen, im Fötalzustande den Raum der ihnen angewiesenen Höhlen nach aussen überschreiten und freie äussere Verlängerungen bilden, rücksichtlich welcher es noch zu ermitteln bleibt, ob sie blos respiratorischen Zwecken oder zugleich zur Absorption von Nahrungsstoffen dienen.

Nur bei einem einzigen Fische kommen neben inneren Kiemen auch äussere von der äusseren Haut überzogene Kiemen vor.

Die Lebensweise mancher Fische, welche das Wasser zeitweise verlassen, erheischt Einrichtungen, die sie in den Stand setzen, Behufs der Respiration erforderliches Wasser längere Zeit zu bewahren, um auf Kosten desselben zu athmen. Dergleichen Einrichtungen besitzen die der Familie der Pharyngii labyrinthiformes angehörigen, gleich wie auch einige andere Fische in eigenthümlichen blätterigen, von Schleimhaut bekleideten, Auswüchsen, welche Behälter des Wassers und accessorische Athemorgane zugleich darstellen.

Andere Formen der Athmungsorgane, welche bisweilen neben mehr oder minder abortiven Kiemen vorkommen, sind lungenartige Aussackungen, die bald als Ausstülpungen der Kiemenhöhlen, bald als Bauchhöhlenlungen, welche von der ventralen Seite des Schlundes ausgehen, erscheinen.

Die verschiedenen Respirationsorgane erhalten, ausser dem ihnen vom Herzen aus zuströmenden venösen Blute, das durch die Athmung in arte-

1) Sie sind jedoch bei Branchiostoma noch nicht nachgewiesen.

rielles umgewandelt werden soll, ernährende Gefässe[2]) aus dem Körperarteriensysteme, deren Blut dann wieder in das Körpervenensystem zurückgeführt wird. Bei den Teleostei treten aus den dorsalen Verlängerungen der Kiemenvenen Zweige zu dem Kiemen-Apparat, die für die Kiemenbogen und die Schleimhaut derselben bestimmt sind. Die Muskeln an der Basis der Kiemenstrahlen erhalten ihre Gefässe aus dem Kiemenvenenstamme jedes Bogens. Die Schleimhaut der Kiemenblättchen wird mit ernährenden Gefässen versorgt, welche aus den am Rande der Kiemenblättchen herabsteigenden Kiemenvenen entspringen und baumartig sich verzweigen. Am äusseren Rande des Kiemenblättchens liegen die aus einem weitmaschigen Gefässnetze hervorgehenden *Venae bronchiales*, die in die *Venae jugulares* einmünden.

Durch ihre architectonischen Verhältnisse sind den inneren Kiemen verwandt die Pseudobranchien, den lungenartigen Aussackungen die Schwimmblasen, indessen gehören beide functionel nicht in die Kategorie der Respirationsorgane.

[Man vergleiche über die Respirationsorgane, ausser den einzelnen angeführten Arbeiten: du Verney, Oeuvres anatomiques. Paris, 1761. 4. p. 496. — Doellinger Ueber die Vertheilung des Blutes in den Kiemen der Fische in Abhandl. d. math. phys. Klasse der Acad. der Wissensch. zu München. Thl. II. 1837. S. 785. Tb. 1. — Alessandrini, de piscium apparatu respirationis tum speciatim Orthagorisci in Nov. comment. acad. scient. instit. Bononiens. 1839. T. III. p. 359.; Observationes supra intima branchiarum structura piscium cartilagineorum. Comm. Bononiens. 1840. IV. p. 329. — Lereboullet, Anatomie comparée de l'appareil respiratoire dans les animaux vertébrés. Strasb. 1838. 4. — Düvernoy, in den Ann. des sc. natur. 1839. — Hyrtl, in den Medicin. Jahrbüchern des Oesterr. Staates. Bd. 24. 1838. S. 232. — G. R. Treviranus, Beobachtungen aus der Zoot. u. Phys. Brem. 1839. 4. S. 8.

I. Von den Respirationsorganen.

§. 87.

Bei Branchiostoma ist der innerhalb der Leibeshöhle gelegene Anfang des *Tractus intestinalis*, welcher hinten in die Speiseröhre sich fortsetzt, durch eine grosse Zahl von Spalten unterbrochen, die durch Knorpelstäbe gestützt werden. Durch diese Spalten gelangt das in den Mund aufgenommene Wasser in die Leibeshöhle, die es durch den weit vor dem After gelegenen einfachen *Porus branchialis externus* wieder verlässt. Die Schleimhaut bildet an den Mittelbalken faltenartige Längsleisten. Sie ist sowol an den Seitenrändern

---

2) S. die näheren Angaben bei J. Müller, Vergl. Anat. d. Gefässsyst. der Myx. S. 34. nach Untersuchung von Esox u. Lucioperca. Abb. Tb. 3. Fig. 1.

der Spalten, als auch an der Innenfläche der Leisten dicht mit Wimpern besetzt [1]).

Die Myxinoïden [2]) besitzen jederseits platte, rund scheibenförmige, dachziegelartig hinter einander, unterhalb der Speiseröhre gelegene Kiemensäcke. Ihre Zahl beläuft sich bei Myxine und Bdellostoma hexatrema, sowie an der rechten Seite von Bdellostoma heterotrema, auf 6, während bei letztgenanntem Thiere linkerseits 7 vorhanden sind. Jeder dieser Säcke besitzt eine innere Schleimhaut und eine sie auswendig dicht umkleidende fibröse Schicht. Die Schleimhaut jedes Kiemensackes erhebt sich zu Kiemenblättern. Dieselben stehen radial und gehen von der einen Wand des platten Sackes zur anderen hinüber, bilden *Septa*, an deren kleinen Querfalten das Capillargefässsystem sich ausbreitet und lassen Räume zwischen sich in die das Wasser eindringen kann. Es steht nämlich jeder Kiemensack durch zwei Gänge: einen *Ductus oesophageus* und einen *Ductus cutaneus* sowol mit der Höhle des *Oesophagus*, als mit der äusseren Hautoberfläche in Verbindung. Beide Gänge gehen von der Mitte jedes scheibenförmigen Sackes aus; etwas entfernt vom Umkreise der Insertion jedes Ganges enden die radial gestellten Kiemenblätter frei. — Die fibröse Schicht der Kiemenbeutel und der Gänge ist mit quergestreiften Muskeln belegt, die eine sehr bestimmte Anordnung besitzen. — Das Verhalten der *Ductus cutanei* oder der äusseren Kiemengänge ist, je nach den Gattungen, wesentlich verschieden. Bei Bdellostoma besitzt jeder derselben sein eigenes *Stigma externum*; bei Myxine münden alle äusseren Kiemengänge, die also von verschiedener Länge sind, in ein einziges *Stigma externum* zusammen. — Beide Gattungen besitzen ausserdem einen unpaaren, linkerseits gelegenen *Ductus oesophago-cutaneus*, der von der Speiseröhre unmittelbar nach aussen führt: bei Bdellostoma in die letzte äussere, bei Myxine in die gemeinsame Kiemenöffnung der linken Seite. — Jeder Kiemensack, mit seinem äusseren und inneren Gange, liegt in einem serösen Beutel, welcher ihn einmal dicht umkleidet und dann frei überzieht. Die serösen Beutel je zwei auf einander folgender Säcke legen sich mit den entsprechenden Blättern dicht an einander. So entstehen aus zwei Blättern gebildete *Septa*. Jeder seröse Beutel communicirt durch eine Oeffnung mit einem serösen Längsrohre, das vom vorderen Ende des Kiemenapparates bis zum Herzen reicht und den Kiemenarterienstamm enthält. Durch seine Oeffnungen treten die einzelnen Kiemenarterienäste. — Ausserhalb der serösen Beutel ist der ganze Kiemenapparat mit dem dazu gehörigen Abschnitte des *Oesophagus* von eigenthümlichen muskulösen Schleifen umgeben.

1) S. Müller, Branchiostoma. S. 98.

2) S. Näheres bei Müller, Vergl. Osteol. d. Myxinoïd. S. 198. und die Abb. Tb. VII. u. dessen: Untersuchungen über die Eingeweide der Fische. S. 2.

§. 88.

Bei Petromyzon sind jederseits sieben häutige Kiemenbeutel, deren Verengerung durch einen besonderen Muskelapparat geschieht, vorhanden. Durch die Verbindung der entsprechenden Wände zweier hinter einander liegender Beutel entstehen quere *Diaphragmata* zwischen einzelnen Kiemenhöhlen. Zwischen die Blätter zweier Säcke tritt eine Kiemenarterie, um an den Kiemenblättern sich zu vertheilen. Die einzelnen Kiemenbeutel, von elliptischer Form, sind fast quer von innen nach aussen gerichtet. An der inneren Circumferenz jedes Beutels sind die Kiemenblättchen befestigt. Jeder Beutel besitzt zwei kurze Gänge; der eine führt in ein *Spiraculum externum*; der andere in ein *Spiraculum internum*. — Die *Spiracula externa* liegen der Reihe nach hinter einander zwischen dem Gitterwerke des äusseren knorpeligen Kiemenkorbes, dem die Wandungen der Kiemenbeutel auswärts angeheftet sind. Die inneren Gänge münden in einen medianen, unterhalb der Speiseröhre gelegenen, hinten blind gegeschlossenen, vorne mit der Rachenhöhle zusammenhangenden, dünnhäutigen *Bronchus*. Zwei an seinem Eingange gelegene Klappen hindern den Rücktritt des in den *Bronchus* aufgenommenen Wassers in die Rachenhöhle. Diese Klappen besitzen eine solide Grundlage in zwei, vorn in Fäden auslaufenden Knorpelplatten, deren Bewegungen durch einen eigenen Muskelapparat geregelt werden.

Bei den Plagiostomen findet sich ebenfalls eine Reihe getrennter Kiemenbeutel. Die Häute je zweier Kiemenbeutel begrenzen einander aber nicht unmittelbar; vielmehr liegen zwischen ihnen von den Kiemenbogen ausgehende Knorpelstäbe, welche der Ausbreitung der Häute zur Grundlage dienen. Diese Knorpelstäbe sind, vorzugsweise an ihrer Vorderfläche, weniger an der hinteren, mit quergestreiften Muskeln belegt, welche, in schräger oder transverseller Richtung verlaufend, die Stäbe kreuzen, sowol an sie, als an das häutige *Diaphragma* sich befestigen und die Zusammenschnürung der Kiemenbeutel besorgen. Jede Seite der Knorpelstabsreihe ist, auswendig von der Muskulatur, durch die eigentliche Membran der Kiemenbeutel bekleidet. Die Membranen zweier auf einander folgenden Kiemenbeutel bilden demnach, nebst den Knorpelstäben und Muskeln, ein *Diaphragma* zwischen je zwei Kiemenhöhlen. Die Häute sind an ihren den Höhlen zugewendeten Seiten mit den Reihen der Kiemenblätter besetzt. An der dem Zungenbeine angefügten Vorderwand des ersten Kiemenbeutels, so wie an der Wand des letzten haftet nur eine einzige Kiemenblattreihe. Die Höhle jedes Kiemenbeutels mündet — unter Abwesenheit eines eigenen *Bronchus* — nach innen, unmittelbar in die Rachenhöhle; nach aussen hat jede eine freie Mündung. Die einzelnen freien Mündungen werden durch schmalere oder breitere, von der äusseren Haut überzogene Interstitien von einander abgegrenzt. Bei den Squalidae wer-

den diese Interstitien unterstützt durch äussere Knorpel, deren Summe einen abortiven Repräsentanten des äusseren Kiemenkorbes der Petromyzonten abgibt. — Die *Spriacula externa* liegen bei den Squalidae seitlich, bei den Rajidae an der Bauchfläche, einwärts von den Brustflossen. Ihre Zahl beläuft sich — mit Ausnahme der Gattungen Hexanchus und Heptanchus, wo sie auf sechs und sieben steigt — jederseits auf fünf. — Die Kiemenblätter der Fötus von Plagiostomen bieten in so ferne eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dar, als sie in zarte gefässführende aus der Kiemenhöhle frei herausragende Fäden sich verlängern, die frühzeitig schwinden [1]).

§. 89.

Bei den Holocephali, den Ganoïden, den Teleostei und den Dipnoi mangeln die äusseren Interstitien zwischen den *Spiracula externa* der einzelnen Kiemensäcke, unter mehr oder minder bedeutender Reduction der Ausdehnung des *Diaphragma* zwischen den beiden einander zunächst liegenden Kiemenblattreihen. Eine gemeinsame, durch einen Kiemendeckel geschützte äussere Oeffnung führt in die Kiemenhöhle, worin die bei den Plagiostomen je zwei Kiemenbeuteln angehörigen Kiemenblattreihen dem Verlaufe je eines soliden Kiemenbogens folgen. Zwischen zwei Kiemenbogen liegt ein, ein *Spiraculum internum* repräsentirender, in die Rachenhöhle mündender Spalt oder Schlitz.

Die Chimären bilden hinsichtlich der allgemeinen Anordnung des Kiemenapparates die Uebergangsglieder zu den Teleostei.

Indem bei den Chimären das aus zwei Blättern bestehende *Diaphragma* bis zum freien Rande zweier auf einander folgender Kiemenblattreihen sich erhebt und zugleich an den oberen und unteren Grenzen der Kiemenbogen in die gemeinsame Haut der Kiemenhöhle sich fortsetzt, besitzen sie wirkliche, wenn auch nach aussen unvollständige, Kiemenbeutel. Die zu einem, je zwei Kiemenblattreihen trennenden, *Diaphragma* vereinten Seitenwandungen je zweier derselben lehnen nämlich nach aussen hin, nicht mehr an Brücken der äusseren *Cutis* sich an. Deshalb ermangeln die Chimären auch discreter äusserer *Spiracula*. Ein durch die häutige Bekleidung des Zungenbeines und seiner *Radii* gebildeter Kiemendeckel bildet einen beweglichen Verschluss der einzelnen äusseren Eingänge in die Kiemenbeutel. — Die Zahl der Kiemenbeutel beläuft sich auf vier. Die erste halbe Kieme gehört dem Zungenbeine, die letzte dem vierten Kiemenbogen an. Die halbe Zungenbeinkieme besitzt längere knorpelige *Radii*, als Grundlagen

---

1) S. über diese von Monro entdeckte Thatsache: F. S. Leuckart Untersuchungen über d. äusseren Kiemen der Embryonen von Rochen u. Haien. Stuttgard 1836. 8. Mt. Abb. Sie sind bisher angetroffen bei den Gattungen: Scyllium, Carcharias, Sphyrna, Mustelus, Selache, Alopias, Acanthias, Spinax, Scymnus, Pristis, Rhinobatus, Torpedo u. Raja. Vergl. auch J. Müller, Ueber den glatten Hai des Aristoteles. Berl. 1840.

ihrer Kiemenbeutelwand; an den eigentlichen Kiemenbogen finden sich unterhalb der Insertion der Kiemenblätter, und zwar am Hinterrande, statt der langen Knorpelstäbe der Plagiostomen, nur sehr kurze Knorpelzacken.

Bei Accipenser besitzt das hier dicke *Diaphragma* nicht mehr solche Ausdehnung, indem es, von seinem Kiemenbogen aus, nur bis zum dritten Viertheil der Länge je zweier von ihm geschiedener Kiemenblattreihen sich erhebt. Dies *Diaphragma*, über dessen obere Grenze die Schleimhaut der einen Kiemenblattreihe eines Bogens in die der zweiten Reihe sich fortsetzt, schliesst elastische Fasern, so wie auch mehre Systeme discreter, zarter, in Sehnen auslaufender, quergestreifter Muskeln, welche die Stellung der Kiemenstrahlen verändern, ein. An jeder der Aussenflächen dieses *Diaphragma* ist mit dem längsten Theile seines einen Randes ein solider knorpeliger oder ossificirter, oberhalb des *Diaphragma* sich verlängernder Kiemenstrahl befestigt. Der freie Rand desselben ist gezähnelt. Der solide Strahl dient der Ausbreitung der das respiratorische Gefässnetz umfassenden Schleimhaut zur Grundlage.

Hinsichtlich der Anzahl der Kiemenblattreihen bieten die Ganoïden grosse Verschiedenheiten dar. Accipenser und Lepidosteus besitzen eine vordere, am Kiemendeckel haftende, einfache Kiemenblattreihe und ausserdem vier Doppelreihen von Kiemenblättern; zwischen der hintersten und dem *Os pharyngeum* findet sich ein Spalt. Bei Polypterus und Spatularia [1]) fehlt die Kiemendeckelkieme und bei Polypterus ist auch am vierten Kiemenbogen nur eine Kiemenblattreihe befestigt; hinter dieser letzteren mangelt der Spalt. Nicht minder verschieden zeigt sich die Anordnung des Kiemendeckels.

Bei den meisten Teleostei [2]) erscheint das zwischen zwei, demselben Kiemenbogen angehörigen, Kiemenblattreihen gelegene *Diaphragma* in der Regel viel niedriger und verkümmerter, als bei Accipenser, indem es kaum bis an das erste Dritttheil der Länge der Kiemenblätter sich zu erheben pflegt. Dasselbe schliesst häufig mehre Systeme quergestreifter kleiner Muskeln ein, welche die soliden Grundlagen der Kiemenblätter: die Kiemenstrahlen einander nähern und zwar theils die einander gegenüberliegenden, theils die neben einander gelegenen.

Jedes Kiemenblättchen der Teleostei, wie auch der Ganoïdei, besteht nämlich gewöhnlich aus einem von Schleimhaut überzogenen soliden Strahle. An den doppelblätterigen Kiemen erhebt sich längs jedem Rande der in der Convexität eines Kiemenbogens befindlichen Rinne ein solcher Strahl. Alle

1) Bei Spatularia ist das obere Dritttheil des vierten Kiemenbogens angewachsen und trägt so weit nur eine Kiemenblattreihe.

2) Ueber die etwas abweichenden Verhältnisse von Xiphias s. Rosenthal, Abh. aus d. Physiol. Berl. 1824. 8. Tb. 6. und Cuvier, (Hist. nat. d. poiss. T. VIII. p. 263.).

diese Strahlen sind durch ihre Basis mit dem knöchernen Kiemenbogen nicht verwachsen, sondern ihm leicht beweglich angefügt. Sie gehören auch nicht sowol den Knochenbogen selbst, als der sie bekleidenden Membran an, denn an der oberen und unteren Grenze einer Kiemenblattreihe sieht man sie häufig gar nicht mehr an den Knochen, sondern nur an der Bekleidung der Kiemenhöhle befestigt. Hier geht auch die hintere Kiemenblattreihe des einen Bogens in die vordere des folgenden Bogens bisweilen bogenförmig und ununterbrochen über, wie dies z. B. bei manchen Ostraciones besonders deutlich ist. Jeder Strahl ist von seinem freien Ende bis zu seiner Basis mit Schleimhaut locker bekleidet. Dieser Ueberzug setzt an der oberen Grenze des *Diaphragma*, also zwischen je zwei Strahlenreihen, von einer derselben auf die gegenüberliegende sich fort; an der Aussenseite der Basis verbindet er aber auch die Strahlen derselben Reihe. Die die einzelnen soliden Strahlen bedeckende Schleimhaut haftet an denselben nicht innig, sondern bildet einen weiten Ueberzug derselben, verlängert sich namentlich seitlich über ihre Grenze und bildet äusserst zahlreiche Querfalten, durch welche eine beträchtliche Flächenvermehrung zu Stande kömmt. Man sieht daher, bei passender Vergrösserung, an den Rändern der Kiemenstrahlen zottenartige, freie, conische, bald schräg, bald quer gerichtete Fortsätze oder Aussackungen; bisweilen erscheint ein Kiemenblättchen, wie ein gefiedertes Blatt. Bei der Familie der Lophobranchii folgt auf die dünnere Basis ein rundlich erweitertes Ende, woraus denn eine keulenförmige Gestalt resultirt. Annähernd findet sich eine solche Bildung auch bei einigen Loricarinen.

Der Schleimhautüberzug der Kiemenstrahlen bildet die Grundlage für die Ausbreitung des respiratorischen Gefässnetzes. Aus der, in der Rinne der Convexität des Kiemenbogens verlaufenden, *Arteria branchialis* geht für jedes Kiemenblättchen, bald unmittelbar, bald mittelbar, eine Arterie hervor. Diese Arterie steigt längs dem inneren Rande des Blättchens auf. Jede quere Falte der Schleimhaut erhält ihren eigenen Zweig aus dem Längsstämmchen. Jeder solcher Zweig bildet, indem er plötzlich in sehr zarte Zweige sich auflöset, ein äusserst feines und dichtes, sehr oberflächlich gelegenes Capillargefässnetz. Aus diesem sammelt sich das arteriell gewordene Blut jeder Querfalte allmälich in einen Kiemenvenenzweig, welcher in den der Arterie des Blättchens entsprechenden Längsvenenstamm sich sammelt, der am äusseren Rande des Kiemenblättchens verläuft und in den Kiemenvenenstamm seiner Seite sich einsenkt [3]).

Bei der Mehrzahl der Teleostei ist jeder der vier eigentlichen Kiemenbogen mit zwei Reihen von Kiemenblättern besetzt, welche gewöhnlich nur

---

3) S. Näheres über diese Gefässverhältnisse bei Döllinger und auch bei Hyrtl in den med. Jahrbüchern d. Oesterr. Staates. 1838. Bd. 15. S. 235.

die Gegend des zweiten und dritten Segmentes des knöchernen Bogens einnehmen. Eine Verringerung der Anzahl der Kiemenblattreihen kömmt indessen häufig vor. Indem nämlich der vierte Kiemenbogen einblätterig wird, besitzen viele Teleostei nur 3½ Kiemenblattreihen, womit denn auch Mangel des letzten Kiemenspaltes verbunden ist [4]. — Bei anderen fehlen die Kiemenblätter am ganzen vierten Bogen spurlos, wie bei Cotylis und Sicyases unter den Cyclopoden, bei Lophius und Batrachus unter den Pediculati, bei Diodon und Tetrodon unter den Plectognathi Gymnodontes, bei Monopterus unter den Symbranchii. — Bei der Gattung Malthaea trägt auch der dritte Kiemenbogen nur eine Reihe von Blättchen, so dass nur 2½ Kiemenblattreihen übrig bleiben. — Bei Amphipnous Cuchia endlich erhält sich nur am zweiten Kiemenbogen eine kleine eigentliche Kieme, indem der erste und vierte Bogen völlig kiemenlos sind, der dritte Bogen aber nur eine glatte Hautleiste ohne Kiemenblättchen besitzt.

In der Regel sind die beiden Blätterreihen desselben Kiemenbogens von ungefähr gleicher Länge; doch kommen vielfache Ausnahmen von dieser Regel vor, z. B. an dem ersten Kiemenbogen der Cyprinen und einheimischen Salmones, wo die vordere Blätterreihe kürzer, als die hintere, ist und an dem letzten Kiemenbogen sehr vieler Fische, wo die letzte Blätterreihe kürzer, oft abortiv ist und auch fehlen kann. — Uebrigens erreichen die Blätter bei den verschiedenen Fischen eine sehr verschiedene Höhe oder Länge. Lang und hoch sind sie z. B. bei den Clupeïdae, Salmones, Cyprinoïdei, kurz und niedrig bei den meisten Cataphracti, Blennioïdei, Pediculati, Pharyngii Labyrinthiformes. Bei Anabas scandens kömmen längs dem vierten Kiemenbogen nur sehr kurze, auf einen kleinen Raum beschränkte Kiemenblätter vor.

Die Kiemenbogen sind mit den an ihnen haftenden Kiemenblättern durch den beweglichen, die Kiemenhöhle auswendig bedeckenden, Kiemendeckel von aussen geschützt. Den Ausgang für das durch das Maul aufgenommene Wasser aus der Kiemenhöhle bildet ein, in der Regel paariger, seitlicher, schräg von oben und hinten nach unten und vorne sich erstreckender, Spalt. Dieser ist gewöhnlich weit und bei einigen Familien, z. B. den Cyprinoïden, den Salmones, vor Allen aber bei vielen Scomberoïden und Clupeïden sehr lang; bei anderen aber, wie bei vielen Pediculati, Mormyri, Plectognathi und Muraenoïdei ist er sehr eng und meist auf eine kleine seitliche Oeffnung reducirt. Bei den Symbranchii verschmelzen die beiden Spalten zu einer einzigen medianen Oeffnung, welche

4) Dahin gehören die Gattungen: Cottus, Agonus, Scorpaena, Sebastes, Synanceia, Synancidium, Apistes unter den Cataphracten; Cyclopterus, Liparis, Lepadogaster, Gobiesox unter den Cyclopoden; Zeus unter den Scomberoiden; Chironectes unter den Pediculati; so wie endlich die Gruppe der Labroidei cycloïdei.

indessen in der Mitte durch ein *Septum* getheilt sein kann, wie z. B. bei Monopterus.

Die die Communication mit dem Schlunde bewirkenden Interbranchialspalten sind von sehr verschiedener Ausdehnung. Bei vielen Teleostei sind diese Spalten dadurch verkleinert, dass die häutigen Ueberzüge je zwei benachbarte Bogen an ihren Grenzen eng mit einander sich verbinden, oder von einem soliden Bogen zum benachbarten sich hinüberziehen, wie bei vielen Cyprinen, den Plectognathi, den Lophobranchii und vor Allen bei Muraenophis, bei dem die Spalten durch kleine runde Löcher, welche den überliegenden Schlund durchbohren, vertreten werden. — Gewöhnlich nehmen die Interbranchialspalten von vorne nach hinten an Ausdehnung allmälich ab, so dass der zwischen dem vierten Kiemenbogen und dem *Os pharyngeum inferius* gelegene der kleinste wird. Sehr klein und eng ist dieser hinterste Spalt bei den Gadoïden und einigen Cataphracten, z. B. Pterois, Uranoscopus u. A. — Nicht selten fehlt der letzte Spalt zwischen dem vierten Kiemenbogen und dem *Os pharyngeum inferius*, indem die häutige Bekleidung von jenem auf diesen Knochen unmittelbar sich fortsetzt. Dieser Mangel des letzten Kiemenspaltes hangt mit Anwesenheit blos einer Kiemenblattreihe an dem vierten Kiemenbogen eng zusammen.

An der hinteren Grenze der Kiemenhöhle, längs dem oberen Theile des Schultergürtels, kommen sowol bei Accipenser, als auch bei einigen Teleostei absondernde Follikel vor (*Folliculi branchiales*) die mit weiten Oeffnungen nach aussen münden. Unter den Teleostei sind sie namentlich bei Batrachus tau [5]) sehr deutlich.

Was die Dipnoi [6]) anbetrifft, so besitzen sowol Lepidosiren, als Rhinocryptis eine einfache Reihe von Kiemenblättern an der Haut der vorderen Wand der Kiemenhöhle über dem ersten Kiemenbogen; bei Lepidosiren ist der zweite Kiemenbogen nur an seinem hinteren Ende mit Kiemenblättern besetzt; der dritte und vierte tragen sie nach ihrer ganzen Länge; der fünfte ist nackt. Bei Rhinocryptis sind der zweite und dritte Bogen kiemenlos; der vierte und fünfte tragen jeder eine doppelte Reihe von Kiemenblättern, bis zu deren Mitte ein *Diaphragma* sich erhebt. Ueber dem sechsten Kiemenbogen liegt eine einfache Kiemenblattreihe an der hinteren Wand der Kiemenhöhle.

§. 90.

Was die accessorischen Athmungsorgane [1]) der Fische anbe-

---

5) Bei Lophius piscatorius liegt an derselben Stelle der Thymus-Sack; bei Batrachus surinamensis vermisse ich die *Folliculi*.

6) S. das Nähere in den betreffenden Schriften.

1) Wohin ein von Ehrenberg bei Heterotis Ehrenbergii. Val. an dem vierten Kiemenbogen beobachtetes Organ zu rechnen, ist noch nicht ganz aufgeklärt. S. Va-

trifft, so sind 1. äussere Kiemen[2]) und zwar neben inneren Kiemen und Lungen, bei Rhinocryptis angetroffen worden. Ihrer sind jederseits drei, hinter der Kiemenöffnung gelegen, unverästelt. Die Vorderseite ist von einer Fortsetzung der äusseren Haut gebildet, die Hinterseite weich, sammtartig, ungefärbt, mit feinen Zellen dicht besetzt und zur federartigen Vertheilung der Gefässe bestimmt. Diese sind: Arterien aus den inneren Kiemenarterien und Venen, die in die inneren Kiemenvenen übergehen.

2. Baumförmige Bildungen an der convexen Seite des nächst oberen Segmentes des zweiten und vierten Kiemenbogens von Heterobranchus anguillaris, dessen Kiemenhöhle zu ihrer Aufnahme nach hinten verlängert ist. Der vordere, dem zweiten Kiemenbogen angehörige Auswuchs ist unbeträchtlicher als der hintere, welcher letztere auch in viel zahlreichere Aeste zerfällt. Das Gerüst bildet ein ziemlich weicher, knorpelartiger Kern, der von Schleimhaut überzogen ist, unterhalb welcher die Gefässe verlaufen. Diese stammen aus den Kiemenarterien und treten in Kiemenvenen[3]). Aehnlich verhält sich die Gattung Clarias.

3. Die siebbeinförmigen Labyrinthe[4]) an dem inneren Theile des den *Ossa pharyngea superiora* zunächst gelegenen Segmentes des vordersten Kiemenbogens bei der Familie der Pharyngii labyrinthiformes: mehrfach oder vielfach gewundene oder durchbrochene Knochenblättchen, in ihren Höhlungen Wasser aufnehmend, das durch eine Oeffnung eintritt, von Schleimhautausbreitungen überzogen, an welche Zweige der Kiemenarterien sich verbreiten und von welchen aus andere Zweige in die Kiemenvenen übergehen. Am ausgebildetsten sind sie bei Anabas und Osphromenus, am wenigsten bei Polyacanthus und Ophicephalus. Die Kiemenhöhlen sind zu ihrer Beherbergung durch starke Wölbung des Opercular-Apparates und andere Einrichtungen besonders modificirt.

4. Accessorische in eigenen Höhlen eingeschlossene Kiemenblattreihen bei Lutodeira chanos[5]).

---

enciennes, Poiss. Vol. XIX. Vermuthlich gehört es den baumförmigen Bildungen von Heterobranchus und Clarias an.

2) Peters in Müller's Archiv. 1845.

3) Ueber Heterobranchus s. Geoffroy im Bullet. philomat. Ann. X. n. 62. p. 105. — Heusinger im Berichte von d. zootom. Anstalt zu Würzburg. Würzburg. 1826. S. 42. — Valenciennes, Hist. nat. d. poiss. Vol. XV. p. 353. — Alessandrini in den Comment. nov. acad. scient. Bononiens. Vol. V. 1841., wo namentlich die Verhältnisse des Gefässsystemes berücksichtigt sind.

4) Vergl. über dieselben Cuvier, Hist. nat. d. poiss. Vol. VII. p. 323. mt. Abb. Tb. 205. u. 206. u. J. Taylor, on the respiratory organs of certain fishes of the Ganges in Brewster's, Edinburgh journal of science. 1831. N. IX. p. 33. Ausgezogen in der Isis, 1835. S. 308.

5) J. Müller hat zuerst auf diese merkwürdige Bildung hingewiesen. Bau u. Grenzen der Ganoïden. S. 75. Die Kieme des vierten Kiemenbogens ist, soweit sie

5. Die Kiemenhöhlenlungen. Bei Saccobranchus singio [6]) erstreckt sich, von der Kiemenhöhle aus, ein langer Sack in die Seitenmuskeln über den Rippen. Er ist von querlaufenden Muskelfasern umgeben und nimmt Wasser auf. Seine Gefässe stammen aus der letzten Kiemenarterie und gehen in die Aorta über. — Bei Amphipnous Cuchia [7]) geht zwischen den oberen Enden des Zungenbeines und des ersten Kiemenbogens jeder Seite eine Blase ab, welche hinter dem Kopfe, zu jeder Seite des Nackens liegt. Sie ist sehr gefässreich und erhält ihre Gefässe aus Kiemenarterien; die aus der Blase austretenden Gefässe vereinigen sich zur Bildung der *Aorta*.

6. Die Rumpfhöhlenlungen der Dipnoi. Bei Lepidosiren [8]) geht von der ventralen Wand der Speiseröhre, etwas nach rechts, durch eine longitudinale spaltförmige Glottis, welche seitlich von zwei wulstigen, lippenähnlichen Schleimhautfalten, die einen *Sphincter* einschliessen, begrenzt wird, und vor der, an der unteren Wand des Schlundes, ein kleiner Knorpel liegt, eine kurze häutige Luftröhre ab, die in eine weite, inwendig zellige Höhle übergeht. Diese setzt von der ventralen Seite um die Speiseröhre tretend, an die Dorsalseite des Körpers sich fort, um in zwei, unter der *Chorda*, ausserhalb der Peritonealhöhle, hinten über den Nieren gelegene, vom Kopfe bis zum After sich erstreckende Lungensäcke zu zerfallen. Die innere Oberfläche derselben besitzt ein Netz von Balken und Zellen; dies zeigt sich in der vorderen Hälfte ähnlich wie in der Lunge der Ophidier, in der hinteren ähnlich wie in der der Batrachier beschaffen [9]).

---

an dem dritten Knochenstücke desselben (von oben gezählt) befestigt ist, doppelblättrig; an dem zweiten Knochensegmente von oben ist sie dagegen einblättrig und der Haut der Kiemenhöhle angewachsen. Von der Verbindungsstelle dieser beiden Segmente des vierten Kiemenbogens einerseits und dem äusseren Ende des *Os pharyngeum inferius* andererseits, erhebt sich ein weicher halbcirkelförmiger Canal, der hinter der Auskleidung der Kiemenhöhle nach der äusseren Schedelwand hin aufsteigt, sich dann abwärts krümmt und mit einer Ampulle blind endigt. Seine Höhle steht da, wo er vom Ende des *Os pharyngeum* ausgeht, mit der Rachenhöhle durch eine Oeffnung in Verbindung. Dieser Canal enthält eine accessorische blättrige Kieme, deren Blättchen knorpelige Stützen besitzen; seine häutigen Theile sind eine Strecke weit durch weichen Knorpel gestützt und aussen von Muskelsubstanz an einigen Stellen umgeben, die wahrscheinlich das in ihm angesammelte Wasser auspresst.

6) Heteropneustes fossilis Müller. — S. ausser der Abhandlung von Taylor, Valenciennes in d. Hist. nat. d. poiss. XV. p. 402. u. Duvernoy im Amtl. Berichte über die Versamml. der Naturf. zu Aachen. Aachen, 1849. S. 155.

7) S. Taylor l. c.

8) Ich folge Hyrtl l. c. S. 29. Abb. Tb. 3. Fig. 1. 2. Aehnlich schildert Peters (Müller's Archiv. 1845. S. 8.) die Lungen von Rhinocryptis.

9) Ueber die noch nicht hinlänglich charakterisirten Lungen des Gymnarchus. S. § 92. Anmerk.

II. Von den Pseudobranchien.

§. 91.

Unter der Benennung der Nebenkiemen oder Pseudobranchien werden etwas verschiedentlich gelegene Gebilde zusammengefasst, welche den meisten, obschon bei weitem nicht allen, der in die Ordnungen der Elasmobranchii, Ganoïdei und Teleostei gehörigen Fische zukommen. Diese Gebilde sind im Allgemeinen nach dem Plane der respiratorischen Kiemen gebauet; sie bilden auch Gerüste, an denen die zu ihnen tretenden Gefässe in Capillaren zerfallen, aus welchen letzteren wiederum abführende Gefässe hervorgehen. Nach absolvirter fötaler Entwickelung der Fische entstehen ihre Blut zuführenden Gefässe nicht aus den Kiemenarterien, sondern aus solchen Blutbahnen, welche arterielles Blut enthalten und die aus deren Capillaren sich sammelnden Stämme münden nicht direct in Venen ein, sondern führen ihr Blut, Arterien gleich, anderen Organen, namentlich der *Chorioïdea* des Auges und, beim Stör und den Plagiostomen, auch dem Gehirne zu, aus welchen Organen dasselbe erst in venöse Blutbahnen gelangt. So erscheinen sie, nach absolvirter fötaler Entwickelung, als Gerüst für die Ausbreitung von arteriellen Wundernetzen. Embryologische Forschungen [1]) machen es indessen wahrscheinlich, dass diese Gebilde, wenigstens bei Knochenfischen, in früheren Entwickelungsstadien, auch in Betreff des Ursprunges ihrer Gefässe, den wirklichen respiratorischen Kiemen gleich sich verhalten. Es scheint demnach, als ob die gleichen Gebilde in verschiedenen Lebensstadien eine verschiedene physiologische Verwendung erfahren.

Bei den meisten Plagiostomen liegt die Pseudobranchie am vorderen Umfange des Spritzloches. Die Schleimhaut der Spritzlochshöhle bildet eine Reihe senkrechter, kiemenartiger oder kammartiger Falten, welche bisweilen Querfältchen besitzen. Bei den Carchariae, wo die eigentlichen Spritzlöcher fehlen und eine blinde Vertiefung der Rachenhöhle ihren unteren Eingang vertritt, liegen die Gefässkörper der Nebenkiemen an deren Ende, aber nicht mehr innerhalb ihrer Höhle, sondern auf dem Kiefersuspensorium, durch Bindegewebe verdeckt. Bei einigen Squalidae und Rajidae fehlen, trotz der Anwesenheit von Spritzlöchern, die Pseudobranchien ganz [2]). — Eine Analogie ihrer anatomischen Anordnung mit der der wahren Kiemen stellt dadurch sich heraus, dass die Falten oder Blätter der

---

1) S. Baer, Unters. über die Entwickelungsgesch. der Fische. S. 27. — Vogt, Embryol. des Salmones. p. 226.

2) Dahin gehören Scymnus (wo sie aber bei jungen Fötus vorhanden sind), Lamna, Myliobatis, Trygon, Taeniura. — Auch den Holocephali, hier aber unter Mangel der Spritzlöcher, fehlen die Pseudobranchien.

Pseudobranchien bei Embryonen einiger Haien, als fadenförmige äussere Verlängerungen aus dem Spritzloche frei vorragen. Diese Fäden der Nebenkiemen schwinden früher als diejenigen der eigentlichen Kiemenblätter [3].

Was die Ganoïden anbetrifft, so mangeln die Pseudobranchien bei Polypterus und Amia, finden sich dagegen bei Lepidosteus, so wie bei den Ganoïdei chondrostei, mit Ausnahme von Scaphirhynchus. Bei Accipenser liegt eine Pseudobranchie an der inneren Apertur jedes Sprizloches auf der Schleimhaut der Rachenhöhle, ist kammförmig und besitzt 15 Falten, welche kleinere Querfalten bilden.

Unter den Teleostei ist das Vorkommen der Pseudobranchien sehr allgemein [4]. Sie finden sich gewöhnlich hinter dem queren Gaumenmuskel unter dem *Os temporale*. Sie liegen bald unbedeckt frei und haben dann die äussere Form einer wirklichen Kiemenblattreihe, wobei sie ganz angewachsen oder frei sein können oder sie sind überzogen von der äusseren Haut der Kiemenhöhle und bisweilen versteckt unter Bindegewebe und Muskeln, in welchem Falle sie gewöhnlich als gelappte und unförmlicher gestaltete, scheinbar drüsige, blutrothe [5] Organe sich zeigen. Die Zahl der Lappen ist verschieden; sie sind bald regelmässiger angeordnet, wie bei Tinca, bald unregelmässiger, wie bei Esox, bei Belone u. A. Die Pseudobranchien von beiderlei äusserer Form zeigen in den wesentlichen Verhältnissen Uebereinstimmung ihres Baues. Jedes Blatt der kiemenartigen Pseudobranchien besteht gewöhnlich aus einem knorpeligen, bisweilen gezähnelten Strahle, der von einer gefalteten Schleimhaut überzogen ist, die

---

3) Vgl. Leuckart, Unters. üb. d. äusseren Kiemen d. Embryonen von Rochen u. Haien. Stuttg. 1836. 8. S. 17. u. 34. — Sie sind namentlich bei Embryonen von Acanthias, Spinax, Mustelus, Scyllium u. Scymnus lichia angetroffen.

4) Indessen ist ihre Abwesenheit beobachtet worden: unter den Gymnodontes bei Tetrodon testudinarius, bei sämmtlichen Physostomi apodes, bei mehren Clupeïdae, namentlich den Gattungen: Stomias, Chauliodus, Chirocentrus, Notopterus, Osteoglossum, Heterotis, Sudis, bei den Mormyri, bei mehren Cyprinodontes, namentlich den Gattungen Poecilia, Lebias, Orestias, unter den Cyprinoïdei bei Cobitis, ferner bei den meisten Siluri, bei mehren Notacanthini, namentlich bei Mastacemblus u. Notacanthus. — Ihr Verhältniss zur Choroïdealdrüse — die ihre arteriellen Gefässe durch die *Vasa revehentia* der Pseudobranchie erhält, (s. §. 105.) — ist Folgendes: Unter den Knochenfischen ist kein Beispiel von Mangel der Choroïdealdrüse bei Anwesenheit einer Pseudobranchie bekannt. — Nur bei Ganoïden und Plagiostomen ist letztere ohne gleichzeitige Anwesenheit einer eigentlichen Choroïdealdrüse vorhanden, indem die *Vasa revehentia* auch nicht ausschliesslich zur *Chorioïdea* treten, sondern einen weiteren Bereich haben. — Selten, wie bei Erythrinus, Osteoglossum, Notopterus, kömmt die Choroïdealdrüse spurweise, ohne Vorhandensein einer Pseudobranchie, vor. — Vielen Fischen (mit kleinen Augen), fehlen Pseudobranchie u. Choroïdealdrüse zugleich z. B. den Siluroïden, den Aalen, Cobitis.

5) Die drüsige Form der Pseudobranchien kömmt z. B. vor bei den Gadoïden, den Scomber-Esoces, bei Esox.

der Ausbreitung der Gefässe zur Grundlage dient [6]; doch kann dieser knorpelige Strahl auch fehlen. Die Blätter der drüsigen Form sind oft kürzer, dicker und minder regelmässig gestaltet, als die der kammartigen Pseudobranchien.

Ausser der in den Blättern der Pseudobranchien in Capillaren zerfallenden *Arteria hyoïdea*, erhalten dieselben ein eigenes System von ernährenden Gefässen, die den *Vasa bronchialia* der Kiemenblättchen analog sind [7].

[Unsere Kenntnisse über die Pseudobranchien und namentlich über ihr Verhältniss zum Gefässsysteme verdanken wir J. Müller, der ihr Verhalten in seinem Meisterwerke, der „vergleichenden Anatomie des Gefässsystemes der Myxinoïden", mit bewundernswerther Genauigkeit geschildert hat.]

III. Von der Schwimmblase.

§. 92.

Die Schwimmblase ist ein von mehren Häuten gebildetes, hohles, gashaltiges Organ, das, seinen allgemeinsten Lagenverhältnissen nach, in architectonischer Beziehung, einem Bronchialgerüst vergleichbar erscheint, den Ursprungsverhältnissen seiner Gefässstämme nach, jedoch von den Lungen wesentlich unterschieden ist, dessen physiologische Verwerthung für den Organismus der Fische in einer gasförmigen Abscheidung besteht, deren willkürliche oder unwillkürliche Compression oder Expansion eine Veränderung des specifischen Gewichtes des Thieres oder eine Verschiebung der Lage des Schwerpunktes in seinem Körper zur Folge haben kann.

In Betreff ihres Vorkommens gilt folgendes: Bei den Gruppen der Leptocardii, Marsipobranchii, Elasmobranchii und Sirenoïdei fehlt sie durchaus, während sie allen Ganoïdei und den meisten Familien der Teleostei zukömmt. Einzelne Familien der letzteren ermangeln ihrer gänzlich; dahin gehören unter den Acanthopteri die Blennioïdei, unter den Anacanthini die Pleuronectides, unter den Physostomi die Loricarini und Symbranchii, so wie auch die noch nicht untergebrachte Gattung Ammodytes. Bisweilen fehlt sie den meisten Repräsentanten einer Familie und kömmt nur wenigen zu; dies ist z. B. der Fall rücksichtlich der Gobioïdei [1]) mit Einschluss

---

6) Auffallend war mir die Erscheinung einzelner sehr langer, fadenförmiger Verlängerungen der Blätter der Pseudobranchie bei einem jungen, 1½ Fuss langen Lachs, die ich in den letzten Tagen des April wahrnahm.

7) S. Müller Gefässsyst. d. Myxinoïd. S. 53.

1) Unter den Gobioïdei fehlt sie den meisten Arten der Gattung Gobius (mit Ausnahme von Gobius guttatus), fehlt den Gattungen Trypauchen, Sicydium, Callionymus, Trichonotus, Platyptera, Comephorus, findet sich dagegen bei einigen Gattun-

ler Cyclopodes und rücksichtlich der Scopelini, wo sie bei Paralepis vorianden ist. Sonst mangelt sie oft einzelnen Gattungen, während die nächst 'erwandten, der nämlichen Familie angehörigen, sie besitzen [2]). Ja sie kann elbst einzelnen Arten einer Gattung fehlen, anderen zukommen. — Was hre Lage anbetrifft, so lässt sich im Allgemeinen sagen, dass sie in der lumpfhöhle sich findet, ohne jedoch auf deren Bereich beschränkt zu sein. ie liegt hier ausserhalb der eigentlichen Peritonealhöhle, indem nur ihre intere Fläche vom Bauchfelle bekleidet zu sein pflegt, unter den Nieren ind der diese unten überziehenden fibrösen Membran oder unmittelbar inter den Wirbelkörpern. Je nach ihrer verschiedenen Ausdehnung, rstreckt sie sich durch die ganze Rumpfhöhle oder nimmt nur einen Theil lerselben ein, wie z. B. beim Stör, bei den Pediculati, den Plectognathi Gymnodontes, bei Synguathus u. A. — Sehr häufig überschreitet sie jeloch mit ihren Enden die Länge der eigentlichen Rumpfhöhle. Dies gechieht in Betreff ihres hinteren Endes in verschiedener Weise: 1. Bei vieen Acanthopteri, wo sie hinten in zwei Zipfel oder Hörner sich spaltet, iegen diese auf den Dornen der absteigenden Bogenschenkel der Schwanzwirbel und auf den *Ossa interspinalia* der Afterflosse und werden von deen Muskulatur bedeckt. Dies ist der Fall bei vielen Squamipennes (z. B. ei Drepane punctata und longimana, bei Holacanthus tricolor, Psettus hombeus, Pimelepterus marciae und longipinnis) bei vielen Sparoïdei und laenides (z. B. bei Arten der Gattung Lethrinus, bei Cantharus vulgaris,

---

en. Der kleinen Gruppe der Cyclopodes scheint sie allgemein zu fehlen, wenigstens ilt dies von Cyclopterus, Liparis, Lepadogaster, Cotylis.

2) Unter den Percoïden fehlt sie bei Cirrhites, Chironemus, Trachinus, Percis, phritis, Percophis, Uranoscopus, Mullus. Mehren Arten der Gattung Polynemus fehlt ie, während sie eben so vielen anderen zukömmt. Unter den Cataphracti fehlt sie ei Cephalacanthus, Cottus, Aspidophorus, Platycephalus, Hemitripterus, Scorpaena. ie Gattung Sebastes enthält Arten, denen sie zukömmt (z. B. S. norwegicus) und anere, denen sie mangelt. Unter den Sparoïdei fehlt sie bei Latilus; unter den Sciaeoidei bei Eleginus. In der Gattung Umbrina kommen Arten vor, denen sie fehlt, eben anderen, die sie besitzen (U. vulgaris). Unter den Labyrinthici fehlt sie bei lacropodus und Spirobranchus. Unter den Scomberoïdei fehlt sie bei Scomber scomrus, während andere Arten derselben Gattung sie besitzen; bei Thynnus vulgaris nd alalonga, während anderen Arten, z. B. Th. brachypterus eine Schwimmblase zukömmt; sie fehlt in derselben Familie bei Auxis, Pelamys, Elacate, Stromateus, Coryhaena, Lampugus. Unter den Squamipennes fehlt sie bei Brama Raji. Unter den Taeioidei bei Trachypterus und Gymnetrus. Unter den Pediculati bei Lophius, bei Malthaea, ei Chironectes hirsutus, während sie den meisten Arten der letztgenannten Gattung, o wie auch den bisher untersuchten Arten der Gattung Batrachus zukömmt. Unter len Pharyngognathi malacopteri fehlt sie bei Sairis Raff. und bei Scomberesox Rondeletii, während S. Camperi sie besitzt. Unter den Siluroïdei fehlt sie den Gattungen Hypophthalmus, Cetopsis und Pygidium, unter den Plectognathi bei Orthagoriscus, inter den Cyprinoïdei bei Balithora, unter den Clupeïdae bei Alepocephalus.

Box vulgaris, Oblada melanura, Maena vulgaris, Smaris vulgaris), bei vielen Scomberoïdei (z. B. bei Lichia amia, Chorinemus saltans, Caranx trachurus u. A.), bei mehren Theutyi (Acanthurus, Naseus u. A.), einigen Taenioïdei (Cepola) und selbst bei einigen Labroïdei (Lachnolaïmus), wie auch die Percoïden in Dules maculatus u. A. Beispiele dieser Art liefern [3]). 2. Bei einigen Fischen liegt ihre über die Rumpfhöhle hinausreichende Verlängerung in einer Höhlung des ersten Interspinalknochens der Afterflosse. So bei Pagellus calamus und P. scriba. 3. Bei anderen, wie bei einigen Exocoetus, verlängert sich ihr hinteres Ende in den sehr erweiterten Canal der unteren Wirbelbogenschenkel des Anfanges der Schwanzgegend. 4. Bei anderen, wie bei Ophicephalus, bei Gymnotus electricus und Carapus macrurus verlängert die einfache oder die hintere Blase sich unter den nicht zur Schliessung gelangten unteren Wirbelbogenschenkeln weit nach hinten. 5. Bei anderen, wie bei Arten der Gattungen Butirinus und Mormyrus, bilden unterhalb der zur Schliessung gelangten unteren Wirbelbogenschenkel befestigte Rippen eine zur Aufnahme der die Länge der Rumpfhöhle überschreitenden Schwimmblase bestimmte Höhle. — Vordere Verlängerungen der Schwimmblase zum Schedel hin kommen häufig vor und sind auch namentlich bemerkenswerth durch die schon früher §. 73 erwähnte Beziehung, in welche sie oft zu den Gehörorganen treten. Ja selbst in die Schedelknochen können vordere Ausstülpungen der Schwimmblase sich erstrecken, wie z. B. bei Clupea und Alosa.

Während die Schwimmblase vieler Fische ziemlich frei oder nur lose angeheftet in der Rumpfhöhle liegt, erscheint sie bei anderen, z. B. manchen Gadoïdei, mit den unteren Wirbelbogenschenkeln und den Rippen inniger verbunden. In ganz eigenthümlicher Weise liegt die vordere Abtheilung der Schwimmblase bei einigen Cyprinoïden (namentlich den Gattungen Cobitis und Acanthopsis) und die ganze Blase oder ein Theil derselben bei einigen Siluroïdei [4]), (namentlich den Gattungen Clarias, Heterobranchus, Saccobranchus und Ageneiosus) nicht frei in der Rumpfhöhle, sondern wird von einer Knochencapsel umschlossen, die von der ventralen Seite vorderer Wirbel ausgeht.

---

3) Bei Alestes Hasselquistii verlängert sich die hintere Schwimmblase asymmetrisch und nur rechterseits auf den *Ossa interspinalia* der Afterflosse unter den Muskeln des Schwanzes nach hinten. S. Valenciennes hist. nat. d. poiss. Vol. XX. p. 184.

4) Bei den genannten Siluroïdei ist diese Einrichtung durch Müller aufgefunden (s. Eingeweide d. Fische. S. 40.). Bei ihnen ist diese Knochencapsel an den Seiten offen und durch eine knöcherne Scheidewand in der Mitte getheilt. Bei Ageneiosus militaris gehen (nach Müller l. c. S. 49.) aus der Capsel nach hinten zwei feine blinde Zipfel der Schwimmblase ab. Bei der verwandten Gattung Schistura M. L. (S. geta) findet sich hinter der Wirbelanschwellung, nach Müller, noch eine grosse, freie, häutige Schwimmblase.

[Die Schriften über die Schwimmblase sind zahlreich. Man vergl. besonders: G. Fischer, Versuch über die Schwimmblase der Fische. Leipzig, 1795. 8. — De la Roche, in den Annales du Musée d'hist. nat. 1809. Vol. XIV. p. 194. u. 245. — H. Rathke, in den Neuesten Schriften d. naturf. Gesellschaft in Danzig. Halle, 1825. Bd. 1. Hft. 4. — v. Baer, Untersuchungen über die Entwickelungsgesch. der Fische. Leipzig, 1835. 4. — H. Rathke, in Müller's Archiv. 1838. S. 313. — Jacobi, Diss. de vesica aërea piscium. Berol. 1840. 4. — J. Müller, Vergleichende Anat. des Gefässsystemes d. Myxinoïden. Berlin, 1841. 4. — und in seinem Archiv f. Anat. u. Physiol. Jahrgg. 1841. u. 42. — J. Müller, Ueber die Eingeweide der Fische. S. 27 ff. —

Zahlreiche specielle Angaben finden sich verstreut in Cuvier u. Valenciennes, hist. nat. d. poissons.

Ueber die Entwickelungsgeschichte der Schwimmblase liegen nur spärliche Beobachtungen vor. Nach den an Perca durch C. E. v. Baer angestellten Forschungen (s. Wiegmann's Arch. für Naturgesch. 1837. Thl. 1. S. 248.) ist anzunehmen, dass auch die geschlossenen Schwimmblasen ursprünglich, wenn gleich nur kurze Zeit, mit dem *Oesophagus* in Höhlen-Verbindung stehen. — Bei den mit perennirendem *Ductus pneumaticus* versehenen Cyprinen stülpt sich nach Baer (Entwickelungsgesch. d. Fische. S. 32. 33.) die hintere Schwimmblase aus der rechten Seitenwand des Verdauungscanales hervor, von wo sie immer mehr nach hinten rückt. Ihr hohler Stiel erscheint, in Vergleich zu der an Weite zunehmenden Blase allmälich immer enger. Sehr viel später bildet sich die vordere Schwimmblase und zwar anscheinend als Bläschen hinter den Gehörorganen, das erst später mit der hinteren Blase in Communication tritt. — Abweichend von den Baer'schen Mittheilungen sind die von Vogt (Embryol. d. Salmones. p. 177.) über die Entwickelung der Schwimmblase bei Coregonus palaea. Nach dem Ausschlüpfen des Embryo zeigte sich eine kleine, halbkreisförmige, solide Anhäufung von Zellen auf der hinteren Wand des *Oesophagus* in der Nähe des Magens. Diese Anhäufung verlängert sich nach hinten und nimmt die Form einer erweiterten Tasche mit verengtem Halse an. Im Inneren dieser Zellengruppe bildet sich eine einfache Höhle, die anfangs blos im erweiterten Theile vorhanden ist, später auch in die Verengerung sich erstreckt. Lange Zeit ist diese Höhle ohne Communication mit dem Darmrohre, welche letztere erst zwei oder drei Wochen nach dem Ausschlüpfen entsteht. Dann sucht der junge Fisch die Oberfläche des Wassers und verschluckt eine Menge Luft, worauf die Schwimmblase fast die ganze Bauchhöhle ausfüllt.

Die näheren Verhältnisse der Häute der Schwimmblase gestalten sich äusserst verschiedenartig. Ihre Wandungen sind oft von bedeutender Dicke, wie z. B. beim Stör, bei Pogonias chromis; bei anderen Fischen sind sie zart und dünne, z. B. bei Mormyrus, Salmo, Clupea, Ophidium; wenig dicker bei Esox, bei Belone u. A. Bei Gadus z. B. G. callarias ist die Vorderwand und die den Rippen fest angeheftete Seitenwand sehr dickhäutig, während der vor den Nieren und dem Axentheile der Wirbelsäule liegende Theil sehr dünnhäutig ist. Die vordere und die hintere Blase der Cyprinen bieten, wie weiter erwähnt ist, Verschiedenheiten ihrer Textur dar. — Bei einigen Fischen z. B. bei Gadus besteht die dicke, weisse, sogenannte fibröse Haut der Schwimmblase aus geschwungenen Fasern, die bei Zerrung in sehr feine,

zum Theil zickzackförmig gebogene, grösstentheils aber nadelförmig und haarförmig gestaltete starre Körperchen oder Fäserchen zerfallen. Zwischen ihnen findet sich bisweilen graue amorphe Substanz. — Bei anderen Fischen z. B. bei Cyprinus, bei Esox kommen in den Wandungen der Schwimmblase contractile Faserzellen vor. — An der Innenfläche der Schwimmblase vieler Fische z. B. von Clupea, Belone, Gadus, Perca u. A. liegt eine silberglänzende Schicht. Sie besteht bekanntlich aus länglichen, verschieden geformten, scharf conturirten, platten, blassen, dünnen Schüppchen und aus sehr langen feinen, nadelförmigen, anscheinend crystallinischen Körperchen wie sie auch im *Peritoneum* mancher Fische vorkommen. An der silberglänzenden Membran haften oft, z. B. bei Belone, milchweisse, aus Fett und Elementarkörnchen bestehende Punkte oder Flecke. Bei manchen Fischen findet sich an der Innenwand ein Pflasterepithelium.

Was den architectonischen Werth der Schwimmblase anbetrifft, so darf man sie, namentlich in Betracht der Unbeständigkeit ihrer Einmündungsstelle, als ein Bronchialgerüst auffassen, wenn auch eine physiologische Verwendung zu Lungen, bei dorsaler Insertion ihres *Ductus pneumaticus*, nicht vorzukommen scheint, es sei denn, dass Erdl's Beobachtungen an Gymnarchus niloticus (Münchener gelehrte Anzeigen. 1846. Bd. 23. S. 592.) sich bestätigten, wonach diesem Fische, an der Stelle der Schwimmblase, eine in die obere Wand des Schlundes mündende Lunge zukommen soll. An der Einmündungsstelle der Luftröhre bildet der Schlund rechts und links eine Longitudinalfalte zur willkürlichen Oeffnung und Verschliessung derselben. Diese angebliche Lunge besteht aus einer äusseren sehr zarten Wandung und aus zahlreichen Parietalzellen, welche zierliche Maschenwerke bilden und besonders im vorderen, dickeren Theile der Lunge in mehren Schichten über einander liegen. Um Erdl's Ansicht beizutreten, verneothwendigt sich eine Untersuchung des Gefässsystemes.]

§. 93.

Die Schwimmblase steht entweder durch einen *Ductus pneumaticus* mit einem vorderen Abschnitte des *Tractus intestinalis* in Höhlenverbindung oder ermangelt eines Luftganges und ist geschlossen. Sie besitzt einen *Ductus pneumaticus* bei allen Ganoïdei und bei den Physostomi; sie ermangelt eines solchen und ist geschlossen bei allen Acanthopteri, bei den Anacanthini, den Pharyngognathi und den Lophobranchii.

Der Luftgang mündet selten in den Blindsack des Magens, wie bei manchen Clupeïdae, z. B. bei Clupea, Alosa, Butirinus oder in die *Portio cardiaca* des Magens, wie bei Accipenser. Seine gewöhnliche Ausmündungsstelle ist der *Oesophagus* und zwar senkt er sich gewöhnlich in dessen dorsale Wand; nur bei einigen Arten der Gattung Erythrinus tritt er seitwärts ein [1]); das einzige Beispiel vom Vorkommen eines *Orificium oesophageum ventrale* bietet Polypterus bichir [2]) dar, wo die Schwimmblase aus zwei ungleich langen Säcken besteht, welche vorne zu einer kurzen gemeinsamen Höhle zusammenfliessen.

---

1) S. Jacobi de vesica aërea pisc. Berol. 1840. c. tab. u. Müller's Archiv 1841. S. 233.

2) Abbildungen ihrer wesentlichsten Verhältnisse bei Müller, Ganoïden. Tb. 6.

§. 94.

Die mit einem Luftgange versehenen Schwimmblasen sind tweder einfach oder bestehen aus zwei hinter einander liegenden Höhlgen. Nicht ganz selten sind sie mit blinden Aussackungen oder Blindrmchen versehen. — Die einfachen Blasen bieten eine grosse Manchfaltigkeit der Verhältnisse dar. Ihre Höhle ist inwendig bald glattwanç, bald zellig. In der Familie der Clupeïdae ist eine zellige Bildung obachtet bei Chirocentrus dorab [1], in der der Siluroïdei bei Platyoma fasciatum [2]; unter den Ganoïdei bei Amia [3]) und Lepidosteus [4]. ordnung und Texturverhältnisse dieser Zellen sind aber bei den einzeln genannten Fischen wieder sehr mannichfaltig. — Die glattwandigen hwimmblasen bieten manche Verschiedenheiten dar; der Ausgangspunkt res *Ductus pneumaticus* variirt, indem er bald im vordersten Theile der ase liegt, wie bei Esox, bald hinter dem ersten Drittheile ihrer Länge, ie bei Silurus glanis, bald etwa in ihrer Mitte, wie beim Aal, beim Häg; dabei ist er bald ganz kurz und weit, wie z. B. bei Accipenser, bei anchen Salmones, oder lang und etwas gewunden, wie bei Silurus glas, mehr aber noch bei einigen Aalen, z. B. bei Ophisurus serpens, Muenophis helena. Beispiele vom Vorkommen der sogenannten rothen Körr zwischen den Häuten der Blase liefern die Aale. Ein isolirt dastehendes eispiel vom Vorkommen eines Flimmerepithelium an ihrer Innenwand bietet e Gattung Accipenser [5].

Ein Zerfallen der langen Schwimmblase in drei hinter einander lieende, durch Verengerungen zusammenhangende Höhlen ist bei Bagrus mphysetus [6] beobachtet.

Doppelte Schwimmblasen, welche, hinter einander liegend, durch ine Oeffnung mit einander communiciren und zugleich rücksichtlich der 'extur ihrer Häute von einander verschieden sich verhalten, besitzen die 'amilien der Cyprinoïdei, Characini und Gymnotini [7]. Die vordere

1) S. Valenciennes in d. Hist. nat. d. poiss. Vol. XIX. p. 161.

2) Nach J. Müller.

3) Beschreibung der Zellen von Amia s. bei Franque l. c. p. 8.; auch bei 'alenciennes, T. XIX. p. 408. 418.

4) S. Näheres bei Müller, Bau und Grenzen d. Ganoïden. S. 32. Zwischen en Zellenabtheilungen kommen *Trabeculae carneae* vor, die aber nicht jene begründen.

5) S. Leydig in Müller's Archiv 1852. Ich kann diese Beobachtung bestäigen. — S. auch Leydig, Anatomisch-histologische Untersuchungen. S. 29. Meine leobachtungen in Folge der Anzeige in Müller's Archiv von Leydig betreffen L. sturio.

6) S. Müller, Eingew. d. Fische. S. 49.

7) S. die interessante Abhandlung von J. Reinhardt. Om Swömmeblaerer hos 'amilien Gymnotini. Kiöbenhavn. November, 1852. Alle Gymnotini besitzen, wie be-

Schwimmblase der Cyprinoïden und Characinen besitzt eine mittlere elastische Haut, deren die hintere ermangelt. Beide Blasen sind mit Muskeln versehen, deren isolirte Wirkung bald die vordere, bald die hintere Blase comprimiren zu können scheint. Der *Ductus pneumaticus* tritt an der Grenze beider von der hinteren Blase ab. Die hintere Blase kann, wenigstens in ihrer vorderen Strecke, einen zelligen Bau zeigen, wie er bei Erythrinus salvus und taeniatus beobachtet ist. — Die hintere Blase kann auch wieder in zwei mit einander communicirende Höhlen zerfallen, wie dies bei Catastomus Sueurii und macrolepidotus vorkömmt.

Ein eigenthümlicher Apparat, durch den die Luft der Blase willkürlich entleert werden kann, ist bei mehren Siluroïdei [8]) angetroffen, namentlich bei den Gattungen Auchenipterus, Synodontis, Doras, Malapterurus, Euanemus. Hier findet sich jederseits am ersten Wirbel ein anfangs dünner, schmaler Fortsatz, der zuletzt in eine grosse, runde Platte sich ausdehnt, welche die Schwimmblase eindrückt. Die Platte kann durch einen vom Schedel entspringenden, starken Muskel gehoben werden, wobei denn die Luft durch den *Ductus pneumaticus* austritt.

Bei den Familien der Cyprinoïdei, Characini, Siluroïdei und Gymnotini steht die Schwimmblase durch eine von E. H. Weber entdeckte Kette verschiebbarer Knochen mittelbar mit dem Gehörorgane in Verbindung [9]). — Eine andere Art indirecter Verbindung mit den Gehörorganen, wobei indessen die erwähnte Knochenkette mangelt, wird bei einigen Clupeïden, namentlich den Gattungen: Clupea, Alosa, Engraulis, und einfacher bei Notopterus und Hyodon beobachtet.

§. 95.

Die geschlossenen Schwimmblasen bieten nicht minder grosse Verschiedenheiten dar, als die mit Luftgang versehenen. Sie besitzen entweder eine einfache Höhlung oder sind durch Einschnürungen in zwei mit einander communicirende Höhlen zerfallen; ja, bei Phycis mediterranea kommen durch solche Einschnürungen drei hinter einander gelegene Ab-

---

reits Cuvier ausgesprochen hatte, zwei Schwimmblasen: eine vordere kleinere und eine hintere längere und oft sehr lange. Von dem hinteren Ende der vorderen Schwimmblase entspringt ein feiner Canal, der die Länge der Blase hat und sie mit dem vorderen Ende der hinteren Schwimmblase verbindet. Von diesem Canale, jedoch ganz nahe an der Stelle, wo er in die hintere Blase einmündet, geht der feine *Ductus pneumaticus* ab, der in die Rückwand des *Oesophagus*, nahe an seinem Uebergange in den Magen sich öffnet. Reinhardt hat die Gattungen Carapus, Sternopygus und Sternarchus untersucht.

8) S. darüber Müller, Eingew. d. Fische. S. 39.

9) Vergl. §. 73.

eilungen zu Stande. — Eine Theilung in zwei hinter einander liegende Bla-
n ist namentlich bei einer kleinen Gruppe der Percoïdei beobachtet [1]. —
erschieden von dieser Theilung in hinter einander liegende Blasen ist die
avollkommene, meist auf die vordere Hälfte beschränkte Längstheilung,
elche der Blase oft eine hufeisenförmige Gestalt verleihet [2]. — Sehr
äufig besitzt die Schwimmblase Ausstülpungen oder Hörner; oft sind nur
wei vordere vorhanden, wie z. B. bei Sphyraena vulgaris, Gadus calla-
as u. A.; zwei hintere Aussackungen der Blase kommen eben so häufig
or, als die vorderen und überschreiten häufig die Grenzen der Rumpf-
öhle nach hinten (s. §. 92.). Bisweilen erscheint die Schwimmblase durch
itliche Einschnürungen gleichfalls gelappt oder mit *Haustra* versehen, wie
ei Gadus aeglefinus, callarias und morrhua. — Bei manchen Fischen ist
ie Schwimmblase durch den Besitz einer grossen Zahl von Ausstülpungen
usgezeichnet, die wiederum in mehr oder minder zahlreiche Verästelungen
erfallen können. Am häufigsten kömmt diese Bildung in der Familie der
ciaenoïdei vor [3]. — Vorne können Ausstülpungen der Schwimmblase an
äutig geschlossene Stellen des Schedels sich anlehnen, welche ihrerseits
as Gehörorgan auswendig begrenzen und abschliessen, wie bei den Gat-
ungen Myripristis, Holocentrum, bei Priacanthus macrophthalmus und bei
inigen Sparoïdei.

Im Innern der Schwimmblase einiger Arten der Gattung Hemiramphus

---

1) Hierher gehören namentlich die Gattungen: Therapon, Datnia, Helotes, Myri-
ristis, Pelates. Die beiden hinter einander liegenden Blasen sind aber nicht, wie bei
en Cyprinoïdei und Characini durch die Texturverhältnisse ihrer Häute von einan-
er verschieden.

2) So z. B. bei den meisten Arten der Gattung Batrachus, z. B. B. surinamensis,
grunniens, Dussumieri. Verwandt sind die Verhältnisse bei Dactylopterus volitans,
Prionotus, Apistus; desgleichen bei vielen Plectognathi, z. B. Diodon, Tetrodon. — Bei
inigen Triglae, z. B. bei T. hirundo zerfällt die Blase unvollkommen in drei Höhlen:
ine mittlere und zwei seitliche.

3) Bei Sciaena umbra (s. Cuvier u. Valenciennes. Vol. V. p. 50.) gehen
on jedem Seitenrande 36 solcher Ausstülpungen aus, deren jede, mit Ausnahme der
ntersten, wieder in zahlreiche Aeste sich theilt. Diese secundären Verästelungen
ind in ein dickes röthliches Gewebe gehüllt. Nach demselben Plane ist die Schwimm-
lase gebildet bei Johnius coïtor (Cuv. et Val. V. p. 118.), bei Johnius lobatus (ibid.
p. 208.). — Zahlreiche kurze, stumpfe, ungetheilte seitliche Ausstülpungen besitzt,
ach Cuvier (ibid. Vol. VI. p. 112. 113.), die Schwimmblase auch bei dem Sparoïden,
Chrysophrys coeruleo-sticta. — Bei Sciaena pama besitzt die Blase zwei hintere Aus-
stülpungen, welche von hinten nach vorne aufsteigen und vorne unter der Niere in
drei oder vier Aeste sich theilen, die dann von Neuem sich verästeln. S. Näheres
bei Cuvier u. Val. Vol. V. p. 57. 58. — S. auch über Otolithus regalis, Micropogon
lineatus u. undulatus (ib. V. p. 216. 220.). Abbildungen d. Schwimmblase von Sciä-
noiden. s. bei Cuvier u. Val. Tb. 138. 139.

sind zellige Bildungen, vergleichbar denen der Froschlungen, angetroffen worden [4].

Sehr eigenthümliche Vorrichtungen — welche bei den einzelnen Arten jedoch mannichfache Modificationen erfahren — finden sich bei den Ophidini [5], mit Einschluss der Gattung Encheliophis, um den vorderen Theil der von dünnen Häuten umschlossenen Schwimmblase zu verlängern. Bei einigen Ophidium-Arten wirkt ein nach vorne beweglicher und durch Muskeln anziehbarer halbmondförmiger oder keilförmiger Knochen als Stopfen, dessen Bewegung nach vorne den lufthaltigen Raum der Schwimmblase vorwärts vergrössert. Bei einer anderen Art setzen sich zu Erreichung des nämlichen Zweckes Muskeln und Bändchen unmittelbar an die Schwimmblase; bei O. Vasallii ziehen die Muskeln an zwei dünnen Knochenplatten, die vorne in der Haut der Schwimmblase liegen, im Zustande der Ruhe aber durch eine an der Wirbelsäule eingelenkte Knochenplatte federartig zurückgehalten werden.

Eigene quergestreifte Muskeln, durch deren Wirkung die Luft der Schwimmblase willkürlich verdichtet werden kann, kommen bei sehr vielen Fischen vor. Diese meist paarigen Muskeln liegen gewöhnlich seitlich über der fibrösen Haut der Schwimmblase. So bei vielen Triglae, wo sie durch ihren Umfang ausgezeichnet sind und einen grossen Theil der Oberfläche der Blase einnehmen. Diese Muskeln, im Einzelnen sehr verschieden angeordnet, finden sich z. B. bei Batrachus surinamensis und grunniens, bei Pogonias chromis, bei Micropogon undulatus, bei Zeus faber und Anderen. Verschieden von diesen Muskeln sind andere, die von der Vorderfläche der Wirbelsäule an die Schwimmblase treten und einen ähnlichen Zweck erfüllen, wie z. B. bei Gadus morrhua, bei den Arten der Gattung Diodon und Tetrodon und bei Anderen.

§. 96.

Während es physiologischer Charakter der Lungen ist, dass ihnen vom Herzen aus venöses Blut zugeführt wird, welches, in arterielles umgewandelt, zum Herzen zurückkehrt, entspringen die Arterien der Schwimmblase ohne bekannte Ausnahme aus dem Aortensysteme [1]) und ihre Venen führen

---

4) Valenciennes (Hist. nat. d. poiss. XIX. p. 18.) hat diesen Bau bei Hemiramphus Brownii, Pleii und Commersonii angetroffen. Der zellige Bau soll nur am Rücken fehlen.

5) S. darüber Broussonnet in d. Philos. transact. Vol. LXXI. p. 437. — de la Roche in den Annal. d. Musée d'hist. nat. d. Paris. T. XIV. p. 275 sqq. J. Müller Eingew. d. Fische. S. 93. mit Abb. Abbildungen d. Schwimmblase von Fierasfer Fontanesii u. von Ophidium barbatum s. auch bei Costa, Fauna del regno di Napoli. Tb. XX.

1) Es gilt dies auch von den Schwimmblasen der Ganoïden, wie J. Müller in Betreff von Polypterus gezeigt hat, wo die Arterie als Ast der letzten Kiemenvene, von der Mitte der letzteren zu dem Schwimmblasensacke ihrer Seite abgeht. (Bau u.

das Blut entweder in die Pfortader oder in das Körpervenensystem zurück. — Näher bezeichnet, nehmen die Arterien bald aus der letzten Kiemenvene, bald aus dem Stamme der *Aorta*, bald aus der *Art. coeliaca* ihren Ursprung und die Venen münden bald in die Pfortader, bald in die *Venae vertebrales*, bald in die Lebervenen, wie bei Polypterus.

Die Art der Vertheilung dieser, bei einigen Fischen sehr reichlich, bei anderen, wie z. B. beim Lachs, bei Belone, beim Häring, bei Accipenser spärlich vorhandenen, zwischen der mittleren und inneren Haut der Schwimmblase sich vertheilenden Gefässe ist bei vielen Fischen in so ferne eigenthümlich, als sie Wundernetze[2]) bilden, in welche sowol Arterien als Venen sich auflösen, die also einen arteriellen und einen venösen Theil besitzen. Das nähere Verhalten dieser Wundernetze bietet wieder mancherlei Verschiedenheiten dar. Bei vielen Fischen lösen die einzelnen Gefässstämme strahlenförmig, schweifförmig, wedelförmig, quastförmig in viele feine Röhren, nach Analogie der Wundernetze, sich auf, welche zuletzt in baumförmig sich vertheilende kleine Zweige übergehen. Sobald dieses Zerfallen der einzelnen Arterienstämmchen über den ganzen Zwischenraum der fibrösen Haut und der inneren Haut sich fortsetzt, wie bei den Cyprinen, so kömmt es zu keiner localen Anhäufung der feinen Gefässröhren. Sobald dieses Zerfallen der Arterien in diffuse Wundernetze aber blos auf bestimmte Stellen der Schwimmblase sich beschränkt, eine Einrichtung, zu welcher die beim Hecht vorhandene den Uebergang bildet, constituiren sie die sogenannten rothen Körper. Diese rothen Körper kommen am häufigsten und fast allgemein in geschlossenen Schwimmblasen vor, werden aber auch in solchen angetroffen, die einen *Ductus pneumaticus* besitzen, wie z. B. bei den Muraenoïden. Es verzweigen sich nun die aus der Masse des Wundernetzes austretenden arteriellen Gefässe entweder sogleich weiter in dessen nächster Umgebung, oder sie sammeln sich in viele kleine Zweige, welche in einem eigenen Saume oder Hofe der Wundernetzmassen sich vertheilen, während die übrige Fläche der Schwimmblase ihr Blut nicht aus den Wundernetzen, sondern aus einfach verzweigten Gefässen erhält, wie bei Gadus, Lota, Perca. — Verschieden von diesen diffusen Wundernetzen sind die localen amphicentrischen Wundernetze. Beim Aal z. B. zerfällt der Arterienstamm in zwei Büschel unendlich zahlreicher Röhrchen, welche wieder zu grossen Arterienstämmen zusammentreten, die dann erst an der inneren Haut der

---

Grenzen d. Ganoïden. S. 34.); hiermit stimmen die Beobachtungen von Franque über Amia (l. c. p. 8.) und von Hyrtl über Lepidosteus (Sitzungsb. d. Wiener Acad. der Wissensch. 1852. VIII. p. 71.) im Wesentlichen überein. Bei Lepidosteus entspringen die Arterien aus der *Aorta* und die *Venae* münden in die *Venae vertebrales*.

2) S. über diese Verhältnisse d. Gefässe bes. J. Müller, Vergl. Anat. d. Gefässsyst. d. Myxinoïd. S. 90., wo die älteren Beobachtungen von de la Roche, Rathke und Anderen erwähnt sind.

ganzen Schwimmblase baumförmig sich vertheilen. Diese sammeln sich in Venen, welche allmälich zu grossen Stämmen verbunden, zu den Wundernetzen zurückkehren, und hier den venösen Theil derselben bildend, wieder in die zahlreichsten feinen Röhrchen zerfallen, um zuletzt einen neuen austretenden Venenstamm zu bilden, der das Blut dem Körpervenensystem zuführt.

Bei manchen Fischen sind die Wundernetze von blassen oder gelblichen, mässig dicken, von der umgebenden Haut abgegrenzten zelligen Säumen umgeben, in welchen die baumartige Verzweigung der aus dem Wundernetze kommenden arteriellen Reiser Statt hat, während die übrige Fläche der Schwimmblase ihr Blut aus einfachen Blutgefässen erhält (Perca, Gadus). Bei anderen Fischen kommen zerstreute Grübchen auf der ganzen Innenfläche der Schwimmblase (Polypterus) vor, während bei wieder anderen weder jene Säume, noch diese Grübchen nachweisbar sind (Esox). Wahrscheinlich sind alle diese verschiedenen Verhältnisse von Einfluss auf die Absonderung der in der Schwimmblase enthaltenen Luft.

Siebenter Abschnitt.

Vom Gefässsysteme und den Gefässdrüsen.

I. Vom Blutgefässsysteme.

§. 97.

Das Blutgefässsystem der Fische besitzt selbstständig contractile Centralgebilde und einfache Gefässbahnen. Gewisse Abschnitte des Gefässsystemes, die gewöhnlich als einfache Gefässe erscheinen, sind bei einigen Fischen selbstständig contractil und herzartig. Dahin gehört der Pfortaderstamm, welcher, sonst gefässartig, bei den Gattungen Branchiostoma und Myxine contractil ist und, wegen seiner selbstständigen Pulsationen, die Bezeichnung eines Pfortaderherzens verdient [1]; ebenso sind bei Branchiostoma der ganze Kiemenarterienstamm und die Anfänge der einzelnen Kiemenarterien herzartig contractil [2]). — Eine andere, nur bei Branchiostoma erkannte Eigenthümlichkeit besteht in der canal- oder gefässförmigen äusseren Anordnungsweise der einzelnen Herzabtheilungen [3]), welche bei den übrigen Fischen ihren ursprünglich gefässartigen Charakter [4]) eingebüsst haben und zu einem einzigen, verschiedene mit einander

---

1) S. §. 98. u. 107. — 2) S. §. 98. — 3) S. §. 98.
4) Vergl. Baer Entwickelungsges. d. Fische. S. 20.

communicirende Höhlen besitzenden, Gebilde: dem Herzen zusammengedrängt sind. — Dieses Herz ist gewöhnlich ein venöses Kiemenherz, indem es nur venöses Blut empfängt und nur in einen Kiemenarterienstamm sich fortsetzt, der ausschliesslich Kiemenarterien abgibt [5]). — Bei den Dipnoi nimmt es jedoch auch das aus den Lungen durch die Lungenvene zurückkehrende arterielle Blut auf, enthält also gemischtes Blut [6]). — Sowol dann, wenn das Herz blos venöses Blut, als auch dann, wenn es gemischtes Blut enthält, können aus seinem Kiemenarterienstamme Gefässbogen abgehen, welche direct in die *Aorta* einmünden. Die erstere Bedingung ist beobachtet worden bei der der Lungen entbehrenden Gattung Monopterus [7]), die zweite bei den Dipnoi [8]). — In ersterem Falle erhält sich eine Anordnungsweise perennirend, welche bei anderen Fischen transitorisch ist und nur ein gewisses Entwickelungsstadium charakterisirt [9]).

Das peripherische Gefässsystem mancher Fische bietet merkwürdige Eigenthümlichkeiten dar. Was zunächst die Arterien anbetrifft, so bildet häufig die *Aorta* keinen freien isolirten Gefässstamm; bisweilen strömt nämlich das arterielle Blut durch einen starren Knorpelcanal, der inwendig nur von einem Perichondrium ausgekleidet ist, wie bei Accipenser und Spatularia; bei anderen Fischen ist der Aortencanal gleichfalls nicht selbstständig und nicht allseitig von den gewöhnlichen Gefässhäuten umschlossen, sondern mit seiner Rückseite, an der ein elastisches Längsband verläuft, in Vertiefungen der Wirbelkörperreihe eingefügt, wie bei Esox, Salmo, Silurus, Alosa u. A. — Das angebliche Vorkommen selbstständiger accessorischer herzartiger Erweiterungen und Muskelbeläge an einzelnen peripherischen Arterienstämmen scheint sich nicht zu bestätigen [10]). — Zu den merk-

---

5) S. §. 102. — 6) S. §. 100.

7) Müller sah bei Monopterus am vierten kiemenlosen Visceralbogen jeder Seite einen Aortenbogen aus der *Arteria branchialis* unmittelbar zur *Aorta* treten. Taylor hatte die Beobachtung gemacht, dass bei dem mit Lungensäcken versehenen *Amphipnous cuchia* jederseits zwischen dem kiemenlosen vierten Visceralbogen und dem *Os pharyngeum inferius* ein Aortenbogen aus der *Arteria branchialis* direct in die *Aorta* sich begebe. S. Müller, Gefässsyst. d. Myxinoid. S. 27.

8) S. Hyrtl und Peters.

9) S. Baer, Entwickelungsgesch. der Fische. S. 20. und Vogt, Embryol. des Salmones. p. 212. 213. Es entstehen aus dem Vordertheile des Herzens zwei Gefässbogen (*Arcus aortici*: Aortenwurzeln); diese umfassen den Schlund, setzen nach vorne als Carotiden sich fort und vereinigen sich hinter dem Schultergürtel zur *Aorta*. — Bei Bdellostoma hat Müller noch Ueberreste dieser primitiven Aortenwurzeln angetroffen. Gefässsyst. d. Myxinoïd. S. 19.

10) Duvernoy hatte zuerst im Jahre 1835 (Ann. d. sc. nat. T. III. p. 280.), dann ausführlicher im Jahre 1837 (Ann. d. sc nat. T. VIII. p. 36.) an den *Arteriae axillares* der Chimaera arctica ein accessorisches Herz beschrieben in einer, der Arterie anliegenden Masse „qui enveloppe évidemment les parois artérielles d'un anneau musculaire. (S. die Abb. Tb. 3. Fig. 1a.). Ob von Müller der sie (Archiv 1842.

würdigsten physiologischen Verhältnissen gehört die Bildung amphicentrischer Wundernetze durch manche Arterien, die also nicht direct, sondern erst nachdem sie in zahlreiche feinste Zweige sich aufgelöset und in Stämme wieder sich gesammelt haben, an die von ihnen mit Blut zu versorgenden Gebilde sich vertheilen; ja das arterielle Blut der *Chorioidea* der meisten Fische muss zweimal durch solche capillare Systeme hindurchtreten, bevor es an jener Gefässhaut sich vertheilt. — Nicht minder merkwürdig erscheint die Anordnungsweise des venösen Gefässsystemes vieler Fische. Es sind nämlich nicht nur die zur Leber tretenden Venen, deren Stämme in Capillaren sich auflösen, um allmälich in einen oder mehre Stämme wiederum gesammelt, zum Herzen sich zu begeben, sondern bei vielen Fischen wiederholt sich dieses Verhalten in Betreff der meisten Venen des Körpers. Die das Blut aus der *Chorioidea* zurückführenden Venen lösen häufig wundernetzartig sich auf, ehe sie in diejenigen Aeste sich sammeln, welche in die dem Herzen zustrebenden grösseren Venen sich ergiessen. Der Schwanzvenenstamm, die *Venae intercostales* zerfallen sehr häufig in oft feine Zweige, welche die Nieren, bisweilen auch die Nebennieren und andere Blutgefässdrüsen erst durchsetzen, ehe sie in die das Blut direct zum Herzen führenden Venenstämme einmünden. Manche Venen der Rumpfwandungen, der Schwimmblase, der Geschlechtsorgane erscheinen als Wurzeln des Pfortadersystemes der Leber. Diese anatomischen Anordnungen müssen die Rückkehr des Blutes zum Herzen verzögern und die Strömung des Blutes verlangsamen. Stockungen des venösen Blutstromes in den intermediären Gefässen, namentlich der Nieren, gehören zu den häufigeren Erscheinungen; blinde Ausstülpungen einzelner feiner peripherischer Gefässe kommen vor; intermediäre venöse Gefässe obliteriren, wenigstens bei manchen Fischen und in gewissen Jahreszeiten, sehr oft; sogenannte blutkörperhaltige Zel-

---

S. 484.) aufführt, Contractionen gesehen wurden, weiss ich nicht. — J. Davy, (Researches, 1839. Vol. I. p. 43. Plate 1. Fig. 3.) beschrieb Aehnliches an den *Arteriae axillares* von Torpedo, anscheinend unabhängig von Duvernoy. „It has very much the appearance of a nervous ganglion, but is in reality a blood-vessel, enlarged into a little bulb, lined with a reddish substance, like muscular fibre, giving the idea of a small heart." Leydig (Müller's Archiv 1851. S. 256.) hat sowol bei Chimaera, als auch (Beiträge z. mikroskop. Anat. d. Rochen und Haie S. 15.) bei Torpedo jede Spur von Muskelfasern in den den Axillararterien aufliegenden Wülsten vermisst und ist wegen des mikroskopischen Befundes geneigt, sie als sympathischen Ganglien angehörig anzusprechen, und statuirt sie als eigenthümliche Nebenorgane des sympathischen Nervensystemes, die die Structur der Blutgefässdrüsen haben. — Meine Untersuchungen an Rochen (R. clavata), wo hinter der *Art. axillaris* ein solcher Körper vorkömmt, der indessen ihr selbst nicht anliegt, sind der Auffassungsweise derselben, als Blasteme oder Keimlager des Sympathicus durchaus günstig. — Ein pulsirendes Organ, das Davy (Researches. Vol. II. p. 451.) bei Raja an den accessorischen männlichen Geschlechtstheilen beobachtete, ist seiner Natur nach noch nicht aufgeklärt.

len und Schläuche werden sehr gewöhnlich, namentlich in den Nieren, angetroffen; die Blutkörper findet man oft in Untergang und in Umwandlung begriffen. Die Bildung von Exsudationen ereignet sich nicht selten; die Umwandelung von Blutkörpern in Pigmentzellen lässt sich häufig verfolgen [11]).

[Man vergl. über das Gefässsystem der Fische, ausser den in den Anmerkungen angeführten Schriften von Hyrtl, Müller u. Anderen noch: du Verney, Oeuvres anatomiques. T. II. Paris, 1761. p. 470. — Tiedemann, Anatomie des Fischherzens. Landsh. 1809. 4. — Ueber die Arterien des Lepidosteus s. Hyrtl in den Sitzungsber. d. Wiener Acad. 1852. Bd. 8. S. 234. — Ueber Lepidosiren vergl. die Arbeiten von Hyrtl u. Peters; über Petromyzon: Rathke; über Raja: Monro.

§. 98.

Bei dem durch den Besitz farblosen Blutes ausgezeichneten Branchiostoma [1]) ist das Gefässsystem eigenthümlich charakterisirt durch das Vorkommen zahlreicher selbstständig contractiler herzartiger Gebilde. Das Lebervenenblut sammelt sich in ein an der Rückseite des Blinddarmes gelegenes Venenherz, dessen Contractionen vom Ende des Blinddarmes aus beginnen, um nach vorne fortzuschreiten. Dasselbe biegt sich vorne knieförmig in das Kiemenarterienherz um und nimmt anscheinend an dieser Umbiegungsstelle die Körpervenenstämme auf. — Dies Kiemenarterienherz liegt, als gleichmässig dicke Röhre, ohne umschliessenden Herzbeutel, in der Mittellinie unterhalb der ganzen Länge des Kiemenschlauches, von hinten nach vorne rasch sich zusammenziehend. Von ihm aus treten, regelmässig alternirend, als Anfänge der Kiemenarterien, kleine contractile Bulbillen in die Zwischenräume je zweier Spitzbogen der Kiemen, aus welchen das Blut durch Kiemenvenen in die *Aorta* übergeführt wird. Abgesehen von diesem die Kiemen durchströmenden Blute gelangt durch einen jederseits am Ende der Mundhöhle gelegenen, vom Kiemenarterienherzen ausgehenden contractilen Aortenbogen ein Theil des Blutes direct in die *Aorta*. — Das Darmvenenblut

11) Alle diese anatomischen und physiologischen Dispositionen scheinen nicht allein Umwandlungen des Blutes, sondern auch Verjüngungen der Organsubstanz und Neubildungen besonders zu begünstigen. Es sind die grossen periodischen Veränderungen, welche der Organismus der Fische durch die jährlich sich wiederholende Ausbildung des Inhaltes der Geschlechtstheile erfährt, der ausserordentliche Körperumfang, den viele derselben allmälich unter Erreichung hohen Lebensalters zu erlangen fähig sind, so wie selbst die Zerstörungen und Perforationen der Organsubstanz, welche durch Parasiten bewirkt werden und eine Restitution erfordern, noch nicht genug gewürdigt worden. — Blinde Endigungen von capillaren Gefässen habe ich angetroffen in den Fetthöhlen des Schedelknorpels von Accipenser; die Umwandlung von Blutkörpern in Pigmentzellen wurde verfolgt in den Nieren von Cottus und Pleuronectes.

1) Man vergl. vorzüglich die von J. Müller gegebene Darstellung. Ueber Bau u. Lebenserch. d. Branchiostoma. S. 103.

sammelt sich in eine lange, an der Bauchseite des Darmes verlaufende contractile Röhre, welche, als Pfortaderherz, am Blinddarme auf diesen sich begibt und, allmälich sich verengend, bis an sein Ende sich erstreckt. Das zugeführte Blut gelangt auf dem Blinddarme zur capillaren Vertheilung und wird dann in das Venenherz übergeführt.

§. 99.

Das Herz der Marsipobranchii, Teleostei, Ganoïdei und Elasmobranchii — dessen Fleisch stets dem Systeme der quergestreiften Muskelbündel angehört — bietet eine grosse Uebereinstimmung seiner Verhältnisse dar. In dasselbe münden die vereinigten Venenstämme und aus ihm geht der Kiemenarterienstamm hervor; dasselbe ist demnach ein venöses Kiemenherz. Es besitzt drei Abtheilungen. Diese sind: 1. die zur Aufnahme der in einen *Sinus venosus* vereinten Venen bestimmte Vorkammer; 2. die mittelst einer, oft engen, Einschnürung mit dieser zusammenhangende Kammer und 3. der von dieser letzteren abgesetzte, in den Kiemenarterienstamm übergehende Hohlraum: der *Bulbus arteriosus* [1]). Klappen zwischen dem *Sinus venosus* und der Vorkammer, zwischen letzterer und der Kammer, zwischen dieser und dem *Bulbus arteriosus*, so wie auch, bei einigen Gruppen, in diesem letzteren angebrachte Klappen hindern den Rücktritt des Blutes.

Die Verschiedenheiten, welche das Herz bei den einzelnen Gruppen darbietet, erstrecken sich wesentlich auf die histologische Beschaffenheit des *Bulbus arteriosus* und auf die Klappen-Einrichtungen im Herzen [2]). Von untergeordneterer Bedeutung sind die Formverschiedenheiten desselben und einige andere Verhältnisse.

Bei den Marsipobranchii liegt an der Eintrittsstelle des venösen *Sinus* in die Vorkammer, welche geräumiger ist als der Ventrikel, eine häutige Doppelklappe; das *Ostium venosum*, so wie das *Ostium arteriosum* der Kammer sind gleichfalls jede durch zwei häutige Klappen verschliessbar. Die des *Ostium arteriosum* liegen genau an der Grenze der Kammer. Aus dieser geht vorne der Kiemenarterienstamm hervor, der an seinem Ursprunge etwas bauchig ist, jedoch weder einen Muskelbelag, noch eine eigentliche Verdickung besitzt.

Das Herz der Elasmobranchii und Ganoïdei besitzt einen gemeinsamen Charakter in dem Umstande, dass der aus der Kammer hervortretende *Bulbus arteriosus* mit einer ringförmigen Schicht quergestreifter Muskel-

1) S. über denselben die Bemerkungen von E. Brücke in dessen Beiträgen zur Anatomie u. Physiolog. d. Gefässsystemes. S. 31. Brücke setzt seine physiologische Bedeutung darin, dass er die Kiemen-Capillaren vor dem Stosse der Blutwelle schütze und gibt zugleich eine nähere Beschreibung seiner Einrichtungen bei mehren Teleostei.

2) S. über diese Verhältnisse besonders J. Müller, Bau u. Grenzen der Ganoiden. S. 9.

bündel auswendig belegt ist, welche vorne an der Grenze der eigentlichen Kiemenarterien scharf umschrieben aufhört, und dass dieser *Bulbus* in seiner Höhle mit mehr oder minder zahlreichen, in mehren Reihen hinter einander gelegenen, durch Fäden angehefteten Klappen versehen ist [3]). Diese Charaktere unterscheiden ihr Herz von dem der Teleostei. Bei letzteren mangelt eine solche Belegung des *Bulbus arteriosus* mit quergestreiften Muskelfasern gänzlich. Derselbe ist zwar ebenfalls angeschwollen, doch nicht durch äusserliche Auflagerung einer Muskelschicht, sondern vermittelst einer dicken, durchgehenden und an der Innenseite Balken und zwischenliegende Vertiefungen bildenden Substanz, die aus sehr elastischen Faserbündeln besteht. Den Teleostei kommen, im Gegensatze zu den vorhin genannten Gruppen, fast ganz allgemein auch nur zwei Klappen zu, welche nicht im *Bulbus*, sondern an der Grenze des letzteren und der Herzkammer gelegen sind. Zwischen ihnen finden sich bisweilen eine oder zwei kleinere Nebenklappen. Die einzigen Knochenfische, die von diesem Typus abweichen, sind die Arten der Gattung Butyrinus, bei welchen, statt zweier, vier in zwei Reihen angeordnete Klappen, jedoch ohne muskulösen *Bulbus*, vorhanden sind.

Im Uebrigen ähnelt die allgemeine anatomische Anordnung des Herzens der Teleostei derjenigen, die den Elasmobranchii und Ganoïdei zukömmt. In die Vorkammer mündet allgemein mit weiter Oeffnung der *Sinus venosus*; eine häutige Doppelklappe, oft an Sehnenfädchen befestigt, hindert bei den meisten Fischen den Rücktritt des Blutes in das Venensystem. Eigenthümlich ist die Klappeneinrichtung bei Accipenser, wo an dieser Stelle ein Klappenring vorkömmt, bestehend aus zwei Hälften, von welchen die eine 4, die andere 5 Taschen besitzt, die durch starke Fäden befestigt sind [4]). — Die weite, sehr ausdehnbare, dünnwandige Vorkammer bildet gewöhnlich beiderseitig oder einseitig eine *Auricula*. An der Innenfläche der Vorkammer zeigen sich zahlreiche, in verschiedener Richtung

---

3) Diese in Querreihen gestellten Klappen bieten, ihrer Zahl nach, grosse Verschiedenheiten dar. Zwei Querreihen besitzen, nach Müller, Chimaera, Carcharias, Scyllium, Galeus; drei: Sphyrna, Mustelus, Acanthias, Alopias, Lamna, Rhinobatus, Torpedo; vier: Hexanchus, Heptanchus, Centrophorus, Trygon; vier bis fünf: Raja; fünf: Scymnus, Myliobatis, Pteroplatea, Squatina. — Was die Ganoïden anbetrifft, so besitzt Accipenser zwei Reihen von Klappen im Anfange des *Bulbus* und eine dritte an seinem Ende. Polypterus hat neun Querreihen, deren jede drei ausgebildete und neben ihnen noch abortive Klappen besitzt; Lepidosteus hat noch mehr Klappen. Bei Lepidosteus bison sind 54 — 60 vorhanden. Am geringsten ist unter den Ganoïdei die Klappenzahl bei Amia. Es sind drei Reihen vorhanden, von denen die beiden im *Bulbus* liegenden je zwei grössere und zwei kleinere, die oberste jedoch nur zwei Klappen enthalten S. Abbildungen bei Müller, Ganoïden. Tb. V. und Franque, de Amia. Fig. 10.

4) Bei Spatularia finde ich hier nur zwei sehr grosse Klappen, jede in der Mitte der Tasche durch eine *Chorda* festgehalten.

sich durchkreuzende *Trabeculae carneae.* — An der ventralen Seite der Vorkammer, von ihr oben mehr oder minder vollständig bedeckt und seitwärts überragt, liegt der, in seinen, der allgemeinen Körpergestalt der Fische meistens angepassten Formverhältnissen mannichfach variirende, Ventrikel. Die Vorkammer geht oben und hinten in ihn über. Der Uebergang geschieht durch eine Verengerung, die bisweilen, z. B. bei Petromyzon, ziemlich lang ist. Zur Verschliessung des *Orificium atrio-ventriculare* sind gewöhnlich zwei Klappen bestimmt; seltener steigt ihre Anzahl auf vier, wie bei Orthagoriscus und Accipenser [5]). Der Ventrikel ist sehr dickwandig und muskulös; seine Muskelmasse zeigt sich gewöhnlich aus zwei, durch Verschiedenheit der Faserzüge ausgezeichneten Lagen: einer äusseren und einer inneren, bestehend, die unter gewissen Umständen, namentlich bei einigermaassen vorgeschrittener Zersetzung, bei manchen Fischen leicht sich trennen [6]). An der Innenwand seiner Höhle, welche viel weniger umfänglich ist, als die des Vorhofes, zeigen sich zwischen den vielfach sich durchkreuzenden Muskelbündeln zahlreiche Vertiefungen.

Das Herz liegt [7]) bei den meisten Fischen zwischen den beiden vorne und unten convergirenden Schenkeln der *Claviculae*, die in der Familie der Loricarinen ein eigenes transverselles knöchernes *Septum* bilden. Bei den Aalen und besonders bei den Symbranchii ist das Herz weiter nach hinten gerückt. Bei den Plagiostomen liegt das Herz mit seinem Beutel unmittelbar unter der durch die *Cartilago subpharyngea impar* gebildeten Verlängerung der *Copulae* der Kiemenbogen. — Bei Petromyzon liegt das Herz mit seinem Beutel innerhalb der, in Gestalt einer unvollkommen geschlossenen Capsel, von vorne nach oben und etwas nach hinten gerichteten Verlängerung des äusseren Kiemenkorbes und wird von der Kiemenhöhle durch die Muskulatur, welche eine Art *Diaphragma* bildet, geschieden.

Bei allen Fischen, mit Ausnahme von Branchiostoma, wird das Herz, nebst dem ihm angehörigen *Bulbus arteriosus*, lose eingeschlossen von einem fibrösen Herzbeutel [8]), der an der vorderen Grenze des *Bulbus* fixirt ist. Von ihm erstrecken sich bisweilen faltenförmige Fortsätze an die Oberfläche des Herzens. Ob der Herzbeutel wirklich allgemein auch einen unmittelbaren Ueberzug der Herzsubstanz bildet, ist noch nicht mit Sicher-

---

5) Meckel zählte nur drei.

6) S. über diesen Gegenstand, neben anderen von Döllinger gegebenen Mittheilungen, die Bemerkungen von Rathke in Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1826. S. 144. und Meckel's System d. vgl. Anatomie. Thl. V. S. 153.

7) Vgl. §. 77, wo auch die Communication des Herzbeutels mit der Bauchhöhle erwähnt ist.

8) S. über den Herzbeutel der Myxinoiden die interessanten Mittheilungen von Müller, Vergl. Anat. d. Gefässyst. d. Myxinoiden. S. 1.

heit festgestellt. Ziemlich häufig sieht man, von dem fibrösen Herzbeutel aus, Fäden zum Herzen selbst, und namentlich zum Ventrikel, hinübertreten. Diese Fäden bestehen freilich bei einigen Fischen aus Bindegewebe und sind tendinös [9]; zwischen ihnen kommen aber auch zur Oberfläche des Herzens tretende Blutgefässe vor, wie z. B. beim Aal, oder man hat blos Blutgefässe für tendinöse Fäden genommen, wie beim Stör.

§. 100.

Bei den Dipnoi besitzt das Herz eine äusserlich einfache Vorkammer, die aber durch eine unvollkommene Scheidewand in eine rechte und linke Abtheilung zerfällt. In die linke mündet die Lungenvene, an deren Eintrittsstelle eine halbmondförmige Klappe sich befindet. In die rechte geht der venöse *Sinus* über, der an seiner Einmündungsstelle einer Klappe ermangelt. Ein gemeinsames *Ostium venosum*, an dessen vorderem Umkreise eine mit der Muskulatur des Ventrikels zusammenhangende fleischige Klappe sich befindet, führt aus beiden Vorhöfen in den Ventrikel. Dieser besitzt einen Papillarmuskel, der mit einem Faserknorpel sich verbindet, welcher bei Lepidosiren das *Ostium venosum* während der Systole schliesst. Der muskulöse *Bulbus arteriosus*, ohne Klappenvorrichtungen an seinem Ursprunge, bildet aufsteigend eine Krümmung. Er besitzt inwendig zwei spirale, seitliche, longitudinale Falten verschiedener Länge, die gegen sein vorderes Ende hin verschmelzen. So ist eine Scheidung in zwei Arteriensysteme angedeutet [1].

§. 101.

Bei den Ganoïdei chondrostei [1]) fällt die Eigenthümlichkeit, dass arterielles Aortenblut in einem von dem Wirbelsysteme ausgehenden und unter ihm gelegenen starren Knorpelrohre verläuft, mit einer eigenthümlichen Beschaffenheit ihrer Herzoberfläche zusammen. Bei Accipenser wird folgendes Verhalten wahrgenommen: die äussere Oberfläche der Herzkammer und des *Bulbus arteriosus* ist mit zahlreichen Erhabenheiten bedeckt. Diese Erhabenheiten, in ihrer allgemeinsten Form wie ein bullöser oder vesiculöser Hautausschlag erscheinend, sind, näher betrachtet, nicht nur bei demselben Thiere, sondern auch bei verschiedenen Thieren sehr verschieden. An einzelnen Stellen der Herzoberfläche sind sie bisweilen sehr stark und mächtig, an anderen ganz klein oder fast völlig verschwunden. Eine verschiedene Anzahl arterieller Gefässe, aus den *Arteriae subclaviae* und *mam-*

9) S. über dieselben Meckel, Syst. d. vgl. Anat. Thl. V. S. 177. Auffallend ist, dass Meckel sie bei Myxine am stärksten fand, wo Müller sie vermisste. — Bei den Dipnoi sind sie von Hyrtl u. Peters beobachtet. — Bei Petromyzon, Accipenser, Spatularia, Anguilla, Cobitis sah ich Blutgefässe zur Oberfläche des Herzens treten.

1) Hyrtl, Lepidosiren. S. 35. u. Peters in Müller's Arch. 1845. S. 3.

1) Wenigstens bei Accipenser u. Spatularia.

mariae stammend, durchbohrt den Herzbeutel, tritt frei zu der Herzoberfläche und vertheilt sich in diese Erhabenheiten. Letztere zeigen sich in sehr verschiedenen Zuständen; ein häufig vorkommender ist der, dass sie allseitig geschlossen, mit ihrer Basis der Herzoberfläche fest aufsitzende Blasen darstellen, deren eintretende Arterie in ein rothes, schwammiges, aus einem Aggregate von Kernen, kernhaltigen Zellen und maschenbildenden Fasern bestehendes Gewebe sich vertheilen, von dessen Basis wieder Blutgefässe in die Herzsubstanz eintreten. Dieser Gewebskuchen ist oft von klarer, Körnchen-haltiger Lymphe umspült. In einer solchen Erhabenheit finden sich bisweilen Bläschen, welche wieder mit Zellen, Kernen und Flüssigkeit gefüllt sind, und mit dem Gewebskuchen durch Stiele in Verbindung stehen. Das sehr wechselnde, alsbald kurz zu schildernde Verhalten dieser Gebilde deutet auf Neubildung und Untergang derselben hin. Einige Erfahrungen sprechen für Beziehungen derselben zur Neubildung der Muskelsubstanz des Herzens.

[Dieser Ueberzug des Herzens gehört zu den variabelsten Gebilden des Fischkörpers, die ich kenne; er erheischt ein fortgesetztes Studium während verschiedener Jahreszeiten. Hier sei Folgendes kurz bemerkt: Der Reichthum der Blasen an lymphatischer Flüssigkeit ist sehr verschieden. Neben letzterer erscheint oft Fett als Inhalt. Dies Fett kann ausschliesslich statt der Lymphe vorkommen. Es umgibt dann oft eine röthliche rundliche Gewebsmasse, die der eigentlichen Muskelsubstanz des Herzens unmittelbar aufliegt oder durch kurze Gefässe mit ihr zusammenhangt. Die genannte Gewebsmasse enthält verschiedene Elemente: pflasterförmig oder reihenförmig aggregirte Zellen, netzförmig und maschenförmig verwirkte Fasern; Blättchen mit körnigem Anfluge und zarter Längsstreifung, Fasern von der Breite der Muskelfasern des Herzens mit Pünktchen oder Körnchen; Bindegewebsfasern, untermengt mit breiteren Fasern, welche Spuren einer Querstreifung zeigen. Letztere gehen, in Fällen, wo die bezeichnete Gewebsmasse ohne zwischenliegende Membran, der Herzsubstanz aufliegt, ganz allmälich in wirkliche Muskelsubstanz mit deutlich quergestreiften Primitivbündeln über. — Gleich der Lymphe, kann das Fett in der Umgebung der Gewebskuchen mangeln; ein solcher ist oft sehr breit und geht dann bisweilen unmerklich in die Herzsubstanz über, wo dann wieder Uebergangsformen zu Muskelbündeln vorkommen können; oder einzelne kleinere Gewebskuchen, die vom Grunde eines grösseren ausgehen, stehen ausschliesslich mit der Herzsubstanz in Uebergangsverbindung; oder es kommen blasse, derbere Knötchen ohne Fett und ohne Lymphe vor, die der Herzsubstanz dicht aufliegen. — Bisweilen sieht man, nach Wegnahme des ganzen Belages, Rauhigkeiten an der Oberfläche des Herzens zurückbleiben, in denen man mit Körnchen gefüllte Muskelfasern, punktirte, zum Theil auch quergestreifte Primitivbündel findet. Ferner gewahrt man, dass nach Entfernung des Ueberzuges die oberflächlichen Schichten der Herzmuskeln auf jede äussere Reizung leicht und oft und ohne Theilnahme des ganzen Herzens sich zusammenziehen. — Wenn ich in einer früheren Mittheilung die Neubildung von Muskelfasern am Störherzen mit der am Herzen eines Frosches zur Winterzeit beobachteten verglichen habe, so sollte damit durchaus keine Identität der Verhältnisse ausgedrückt sein, denn Muskelfasern,

die von Lymphe unmittelbar umspült wurden, wie dies beim Frosch vorkömmt, habe ich beim Stör nie gesehen. — Nicht minder verschieden zeigt sich das Verhalten der von aussen zur Herzoberfläche tretenden Gefässe; ich habe sie bei einem jungen Stör spurlos vermisst; während bei einem untersuchten grossen Stör 7 Gefässstämme gefunden wurden. Diese Gefässe sind die tendinösen Fäden älterer Anatomen. S. Meckel, Syst. d. vgl. Anat. Thl. V. S. 180. und über die äussere Beschaffenheit des Störherzens ibid. S. 159. Bei Spatularia treten zwei Gefässe durch den Herzbeutel zum Ventrikel. — In Betreff des Störs s. auch Leydig, Anat. histol. Untersuchungen. S. 22.]

§. 102.

Mit Ausnahme von Branchiostoma, dessen eigenthümliche Verhältnisse bereits angegeben sind, setzt allgemein das vordere Ende des *Bulbus arteriosus* sich fort in den ausserhalb des Herzbeutels liegenden, niemals mehr herzartig contractilen Kiemenarterienstamm, aus welchem jederseits die Kiemenarterien, sei es mittelbar durch mehre gemeinsame Stämme, oder unmittelbar hervorgehen.

Der Kiemenarterienstamm der Myxinoïden, in seinem speciellen Verhalten, selbst bei Thieren der gleichen Art, variabel, verläuft in einer häutigen Höhle, welche schon das vorderste Ende der Herzkammer umschliesst und auch in die die Kiemensäcke umhüllenden häutigen Beutel sich fortsetzt. Jeder Kiemensack erhält seine eigene Arterie, die an seiner hinteren, wie an seiner vorderen Fläche sich vertheilt, indem sie am Eingange des äusseren Kiemenganges einen Cirkel bildet, aus dem die einzelnen Kiemengefässe radial hervorgehen.

Bei Petromyzon verläuft der Kiemenarterienstamm vor dem *Bronchus* vorwärts, gibt jederseits vier Kiemenarterien ab und spaltet sich weiter vorwärts gabelförmig in zwei Aeste, aus denen drei Kiemenarterien hervorgehen, während noch ein vorderer Zweig für die vorderste Kiemenblattreihe bestimmt ist. Die einzelnen Kiemenarterien treten mit Ausnahme der vordersten und hintersten, zwischen je zwei Kiemenbeutel und geben, von deren Interstitien aus, ihre Zweige zu den beiden durch ein *Diaphragma* getrennten Kiemenblattreihen.

Bei den Plagiostomen entspringen aus jeder Seite des Kiemenarterienstammes ein [1]) oder zwei primäre Aeste, worauf er zuletzt gabelförmig sich theilt. Die einzelnen, aus den eben genannten Aesten hervorgehenden, Kiemenarterien treten zwischen je zwei, verschiedenen Säcken

1) Einer, der in drei Aeste sich spaltet z. B. bei Raja, wo dann jeder Endast des Stammes ebenfalls in zwei Aeste zerfällt. S. d. Abb. bei Monro, Vergl. des Baues d. Fische. Tb. 1. — Bei Pristis analog; der erste primäre Ast tritt zu jeder Seite neben dem Stamm in der Knorpelcapsel, die jenen aufnimmt, vorwärts.

angehörige Kiemenblattreihen; die vorderste Zungenbeinkieme erhält ihre eigene Arterie.

Bei mehren Ganoïden[2]) besitzt die Vertheilung des Kiemenarterienstammes darin eine Eigenthümlichkeit, dass die vordersten Kiemen die ersten Aeste und die dem Herzen zunächst gelegenen Kiemenblattreihen die letzten Aeste aus demselben empfangen. Das specielle Verhalten bei den einzelnen Gattungen bietet wieder Verschiedenheiten dar.

Bei den Teleostei tritt der Kiemenarterienstamm oft in einem unterhalb der *Copulae* der Kiemenbogen gelegenen, oben von jenen *Copulae*, seitlich von absteigenden Fortsätzen der untersten Glieder eines oder zweier Kiemenbogen eingeschlossenen, unten durch fibröse Haut ergänzten Canale vorwärts, der indessen bei manchen, z. B. bei den Aalen auch ganz fehlen kann. Oft, z. B. bei Salmo, gibt der Stamm zuerst einen gemeinschaftlichen Ast für die Arterien des vierten und dritten Kiemenbogens, dann die Arterie für den zweiten und endlich die durch Spaltung des Stammes entstehende für den ersten Bogen ab. Aber, statt jenes gemeinsamen Astes. können auch, wie z. B. bei Muraenophis punctata, zwei getrennte Kiemenarterien für die beiden hintersten Kiemenblattreihen vom Stamme selbst abgehen.

Was die Dipnoi anbetrifft, deren Herz gemischtes Blut enthält, so entspringen z. B. bei Rhinocryptis[3]) zwei Arterienäste aus jeder Seite des Kiemenarterienstammes; 1. ein gemeinsamer Ast für die halbe Kieme und die beiden kiemenlosen Visceralbogen und 2. ein gemeinsamer Ast für die hinteren Kiemen. — Der erste gemeinsame Ast spaltet sich in zwei Arterien, welche als Aortenbogen unter dem Schedel zur Bildung der Aortenwurzel ihrer Seite sich vereinigen. Der erste Aortenbogen gibt zuerst eine Arterie für die Halbkieme und diese letztere vor ihrem Herantreten an die genannte Kieme eine Kopfarterie ab. Aus dem ersten Aortenbogen entsteht ferner, vor seiner Vereinigung mit dem zweiten, eine *Art. carotis posterior*. Aus dem zweiten Aortenbogen entsteht eine Arterie zu den äusseren Kiemenfäden. — Der zweite gemeinsame Ast spaltet sich in zwei Kiemenarterien für den vierten und fünften kiementragenden Bogen; beider

---

2) So nach Hyrtl, (Sitzungsber. d. Acad. d. Wissensch. z. Wien. 1852. Bd. 8. S. 133.). Bei Lepidosteus, Accipenser erhält die vorderste Kieme den ersten Ast aus dem Kiemenarterienstamm, welcher nach hinten sich umbiegend, successive von vorne nach hinten den übrigen Kiemen ihre Aeste gibt. — Die Anordnung ist variabel bei den einzelnen Ganoïden, wie ich finde. Bei Spatularia tritt der erste Ast zum zweiten Kiemenbogen, der nächste zum ersten und dann folgen die Aeste für die dem Herzen näher gelegenen Bogen. Amia verhält sich ähnlich, wie Knochenfische. Ob Hyrtl's Angaben für alle Lepidostei zutreffend sind, ist zweifelhaft, da sie mit der von Müller gelieferten Abbildung (Ganoïden. Tb. V.) nicht in Einklang stehen.

3) S. Peters in Müller's Arch. 1845. S. 6. Tb. 1. Ueber Lepidosiren vergl. Hyrtl.

Enden werden zu Arterien für die äusseren Kiemenfäden; die letzte Kiemenarterie gibt noch aus ihrem oberen Ende den Ast für die letzte Halbkieme ab. — Die Lungenarterie entsteht aus der linken Aortenwurzel.

§. 103.

Die das Blut aus den Kiemen abführenden Kiemenvenen vereinigen sich, unter Mangel eines zwischengeschobenen Arterienherzens, zur Bildung der grösseren Arterienstämme des Körpers; sehr oft gehen aber schon aus einzelnen Kiemenvenen Körperarterien ab. — Die Weise des Zusammentretens der Kiemenvenen zur Bildung der *Aorta* und der, aus den vordersten derselben hervorgehenden, *Arteriae carotides* zeigt sich bei den einzelnen Gruppen der Fische verschieden.

Bei den Myxinoïden treten die meisten Kiemenvenen, nachdem jede ihren Kiemensack verlassen, zur Bildung eines unter der Axe des Wirbelsystemes gelegenen, unpaaren Längsstammes zusammen, der nicht blos hinterwärts als *Aorta descendens*, sondern auch vorwärts, als *Arteria vertebralis impar* sich fortsetzt. Ausserdem hangen alle oder die meisten Kiemenvenen jeder Seite durch eine, dem unpaaren Längsstamme parallele, Längsanastomose zusammen, die nach vorne als *Arteria carotis communis* sich fortsetzt. Die beiden *Carotides* begleiten die Speiseröhre nach vorne, unter Abgabe von Speiseröhren- und Zungenmuskelzweigen. Hinter dem Kopfe theilt sich jede *Carotis communis* in zwei Aeste: eine *A. carot. externa* für Kopfmuskeln und Zunge und eine *A. carot. interna*. Die beiderseitigen *Carotides internae* verbinden sich bogenförmig unter dem Anfange des Wirbelsystemes. In diesen Bogen mündet das Ende der *A. vertebralis impar*. Aus ihm entsteht eine unpaare Kopfarterie, welche, nach vorne sich erstreckend, Zweige für Nase, Nasengaumengang u. s. w. abgibt.

Bei Petromyzon kömmt, mit Ausnahme der ersten und letzten, jede Kiemenvene aus dem *Interstitium* zweier auf einander folgender Kiemensäcke. Die Kiemenvenen treten zur Bildung eines unpaaren Längsstammes zusammen, der nach hinten als *Aorta* sich fortsetzt, aber vorne keine *A. vertebralis impar* bildet. Die *Carotis communis* wird gebildet durch die erste Kiemenvene, welche mit einem zweiten Aste in den Anfang des unpaaren Längsstammes sich fortsetzt. Jede *A. carotis communis* theilt sich in einen äusseren und inneren Ast. Die Verbindung der beiden *Carotides internae* zur Bildung einer unpaaren Kopfarterie bleibt aus.

Bei den höheren Fischen entspricht eine Kiemenvene, mit Ausnahme derjenigen der beiden halben Kiemen, jedesmal zweien einander zunächst gelegenen Kiemenblattreihen. Bei den Elasmobranchii treten sämmtliche oder die meisten Kiemenvenen, entweder unmittelbar oder nachdem eine Vereinigung einzelner derselben zu Aortenwurzeln zu Stande gekommen, zur Bildung der *Aorta* zusammen. Die Bildung der Carotiden geschicht in verschiedener Weise. Bei Chimaera setzt die erste Kiemen-

vene jeder Seite (die der halben Kieme) als *Carotis posterior* in die Schedelhöhle sich fort und die zweite, welche, gleich den folgenden, zur Bildung der *Aorta* beiträgt, gibt eine in die Augenhöhle tretende *Carotis anterior* ab. Bei den Plagiostomen (Raja) entsteht die *Carotis posterior* aus einer Aortenwurzel, die durch den Zusammenfluss der beiden ersten Kiemenvenen zu Stande kömmt; sie dringt bei Raja in den *Canalis spinalis*. Die *Carotis anterior* entsteht aus den Gefässen der Pseudobranchie des Spritzloches. (S. §. 105.) — Während bei den Chimären und Rochen die beiden *Carotides posteriores* unter einander unvereinigt bleiben und demnach kein vorne geschlossener *Circulus cephalicus* zu Stande kömmt, fliessen sie bei den Haien unter der Schedelbasis zusammen und geben der Hirnarterie Ursprung.

Bei den Ganoïden, wo die Kiemenvenen, indem sie die Bildung der *Aorta* besorgen, wiederum manche eigenthümliche Verhältnisse zeigen, geschieht die Bildung der Carotiden auf ähnliche Weise, wie bei den Plagiostomen. Bei Lepidosteus kömmt noch eine dritte Hirnarterie aus dem Aorten-Anfange.

Bei den bisher untersuchten Teleostei hat durch die Kiemenvenen die Bildung eines ausserhalb der Schedelhöhle gelegenen arteriellen, vorne und hinten geschlossenen Gefässkreises (*Circulus cephalicus*) Statt. Es treten hier nämlich Kiemenvenen jeder Seite zur Bildung des Aorten-Anfanges zusammen und gehen auch vorne über dem *Os sphenoïdeum* durch eine auf Kosten der vordersten Kiemenvene jeder Seite gebildete Queranastomose in einander über. Der so entstandene Kreis kann weiter oder enger sein. Weit ist er da, wo die sämmtlichen Kiemenvenen jeder Seite zu einem Bogen zusammentreten, und wo beide Bogen vorn durch einen Querast, hinten durch ihre Vereinigung zum Aorten-Anfange sich verbinden, wie z. B. bei Gadus, Lota; enger ist er da, wo jeder der zur Bildung der *Aorta* zusammenstossenden Bogen nur aus den beiden vordersten Kiemenvenen seiner Seite gebildet wird und wo die letzten Kiemenvenen erst in den Anfang der *Aorta* sich einsenken, wie bei Scomber, Salmo u. A.

§. 104.

Die *Aorta* erscheint bald als selbstständiger, freier, von eigenen Häuten allseitig und vollständig umgebener Gefässstamm — und dies ist, mit Ausnahme einiger Familien, das gewöhnlichste Verhalten bei den Teleostei [1]) —, bald strömt das arterielle Blut, ohne überhaupt von den gewöhnlichen discreten Gefässhäuten umgeben zu sein, in einem von absteigenden Fortsätzen des Wirbelsystemes gebildeten Canale; bald endlich findet gewis-

---

1) Z. B. bei Perca, Cottus, Cyclopterus, Gadus, Belone, den Aalen, Lophius u. A.: bei letzterem Fische tritt die *Aorta* sehr bald in die an der Basis des Rumpftheiles der Wirbelsäule befindliche Rinne.

sermaassen eine Fusion dieser beiden Verhältnisse Statt, indem die *Aorta* einer selbstständigen dorsalen Wand ermangelnd, blos abwärts von freien Gefässhäuten umschlossen wird, welche einer ventralen Aushöhlung der Wirbelkörper, die die obere Begrenzung der hier ganz dünnhäutigen *Aorta* bildet, angefügt sind.

In einem von absteigenden und unten geschlossenen Fortsetzungen des Wirbelgerüstes gebildeten Canale strömt das Blut bei Accipenser und Spatularia. Der Anfang des Aortencanales, in den die Kiemenvenen münden, liegt unter dem Schedel, zuerst abwärts durch den Basilarknochen geschlossen. Dann bildet eine kurze Strecke weit eine fibröse Membran seine untere Begrenzung; bald aber sind es die durch Schaltknorpel ergänzten abwärts gebogenen und völlig verbundenen unteren Wirbelbogenelemente, die ihn unten schliessen. Längs der ganzen Ausdehnung des Aortencanales ragt in seine Höhle hinein ein dorsales, vorn von der Schedelbasis ausgehendes elastisches Längsband, das oben an Hautfalten haftet, deren Fortsetzung, als sehr dünnes, aus elastischen Fasern, Bindegewebsfibrillen und Zellen gebildetes *Perichondrium*, die Innenwand des Knorpelcanales, dem sie dicht anliegt, überzieht.

Bei manchen Squalidae und mehren Teleostei, z. B. bei Esox, Alosa, Clupea, Silurus u. A. liegt die *Aorta* eingebettet in einer Vertiefung der Wirbelkörper. Zu den Seiten dieser Vertiefung finden sich z. B. bei Esox fibröse Längsleisten. Die *Aorta* besitzt bei diesem Fische nur abwärts eine eigene äussere Haut. Sie erscheint von Stelle zu Stelle angeschwollen, ausgebuchtet, sinuös. Jede solche Erweiterung wird von der nächstfolgenden durch eine seichte Einschnürung getrennt. Solche Einschnürung kömmt dadurch zu Stande, dass von der fibrösen Leiste der einen Seite zu der der anderen eine schmale Querbrücke von faserigem Gewebe sich hinüberzieht. Der zwischen je zwei solchen Brücken gelegene Abschnitt der *Aorta* ist also durch das Blut ausdehnbarer, als der von ihnen umspannte. — Innerhalb des Canales der *Aorta* findet sich bei Esox, Clupea, Alosa, Coregonus, Salmo, Silurus u. A. ein ganz ähnliches fibröses, elastisches Längsband, wie beim Stör. Es beginnt am Schedel unter der vorderen Grenze des *Os occipitale basilare* und erstreckt sich längs des ganzen Wirbelstammes nach hinten. Als eine unmittelbare Fortsetzung der Basis dieses Bandes erscheint die elastische Arterienhaut [2]). — Obschon bei den Cyprinen die *Aorta* von den Wirbelkörpern mehr isolirt ist und das fibröse Längsband fehlt, bildet sie doch von Stelle zu Stelle Sinuositäten; der ventralen Seite eines Wirbelkörpers entspricht die Verengerung, der Verbindungsstelle zweier Wirbel die Erweiterung.

---

2) Besonders geeignet zur Erkenntniss dieses Verhältnisses sind grosse Exemplare von Silurus glanis.

Wenn die *Aorta* frei liegt, verläuft sie nicht immer genau längs der Mitte der Wirbelsäule; denn z. B. bei Belone ist sie ganz nach der linken Seite hinübergetreten.

§. 105.

Was die peripherischen Arterienäste anbelangt, so treten dieselben theils aus einzelnen Kiemenvenen vor ihrer Vereinigung zu einem gemeinsamen Stamme (der *Aorta*), theils aus diesem letzteren hervor. — Der *Arteriae carotides posteriores* ist bereits kurze Erwähnung geschehen [1]. — Eine der wichtigsten Kopfarterien ist die aus dem ventralen Ende der ersten Kiemenvene hervorgehende *Arteria hyoidea* [2]. Sie durchbohrt bei den Teleostei (z. B. bei Gadus, Esox) zuerst das untere Ende des Zungenbeines, folgt dem oberen Rande seines Bogens, durchbohrt das *Os temporale*, erscheint an der inneren Seite des Kiemendeckels, gibt hier *Rami operculares* ab und tritt zu der gewöhnlich vorhandenen Nebenkieme, nachdem sie Verbindungszweige aus dem *Circulus cephalicus* oder der *A. carotis posterior* erhalten. Nun vertheilt sie sich, analog einer Kiemenarterie, in den Federchen oder Blättchen der Nebenkieme. Aus diesen letzteren führen *Arteriae revehentes* das Blut ab und sammeln sich in einen Stamm, welcher durch einen über dem *Os sphenoïdeum basilare* gelegenen *R. communicans* mit dem der entgegengesetzten Seite in Verbindung steht. Jede *Arteria revehens* wird jetzt zu einer *Arteria ophthalmica magna*, welche, ohne Abgabe von Nebenzweigen, neben dem *N. opticus*, in den Augapfel tritt. Hier löset sie sich wiederum ganz wundernetzartig auf in den arteriellen Theil des merkwürdigen hier gelegenen Gefässkörpers: der sogenannten *Glandula chorioïdalis*; diese gibt die arteriellen Gefässe für die *Chorioïdea* ab, während der Iris Blut aus anderen Arterien (des *Circulus cephalicus* der *Carotis posterior*) zugeführt wird. Die aus der *Chorioïdea* kommenden venösen Gefässe lösen sich wiederum in der Chorioïdealdrüse wundernetzartig in Reiser auf, welche deren venösen Theil bilden. Dies venöse Blut der *Chorioïdea* sammelt sich endlich in eine *Vena ophthalmica magna*, die die Vene der Iris und später auch die der Augenmuskeln aufnimmt und das Blut durch die *Vena jugularis* zum Herzen zurückführt. Beim Stör und bei den Plagiostomen beschränkt sich die peripherische Vertheilung der aus der Pseudobranchie kommenden *Arteria revehens* nicht blos auf die *Chorioïdea*, sondern sie zerfällt in eine *A. ophthalmica* und in eine

---

1) In Bezug auf ihr näheres Verhalten verweise ich auf Müller, Gefässyst. d. Myxinoïd.; bei Knochenfischen schildert es Hyrtl, l. c. S. 88.

2) S. über dieselbe Hyrtl, Med. Jahrb. d. Oesterr. Staates. Bd. 15. 1838.; über das Verhalten der *Arteriae Ophthalmicae* und die Chorioïdealdrüse aber die genannte Schrift von Müller und die daselbst gegebenen Abbildungen.

irnarterie (*A. carotis anterior*). Jene vertheilt sich auch in den Umgeungen des Auges.

Andere, aus einzelnen Kiemenvenen hervorgehende, Aeste sind z. B. rade nach vorne sich erstreckende oberflächliche Kopfarterien bei Raja [3]; ie *Arteria epigastrica* bei Lucioperca und Aspro [4].

Die Arterien der Extremitäten (*A. subclaviae*) sind in ihrem Ursprunge ibeständig. Sie entspringen z. B. bei Esox aus einem gemeinsamen amme der beiden vorderen Kiemenvenen einer Seite; bei Gadus aus jer Aortenwurzel; bei Perca, bei Raja aus dem ersten Anfange der *Aorta* lbst, oft unsymmetrisch und so, dass die der linken Extremität rechterits entspringt, wie bei Perca, beim Aal u. s. w. Ein merkwürdiges Verlten zeigt die vorderste, aus jeder Seite der *Aorta* entspringende Arterie i Lophius piscatorius, indem sie nach Abgabe eines dorsalen aufsteigenn Zweiges in zwei Hauptäste sich spaltet: eine *Arteria brachialis* und ie in Begleitung des tiefen Astes des Seitennerven längs den Rumpfuskeln bis zum Schwanzende sich erstreckende und zahlreiche Seitenreige abgebende *Arteria lateralis* [5].

Aus dem Stamme der *Aorta* entspringen innerhalb der Rumpfhöhle wöhnlich folgende Arterienstämme: 1. *Arteriae subclaviae*; 2. eine *Aria coeliaco-mesenterica*, welche aber z. B. bei Lota, Gadus callarias u. A. ch aus der rechten Aortenwurzel hervorkommen kann. Sie vertritt bei ccipenser und bei den bisher untersuchten Teleostei die *Arteria coeliaca* id *mesenterica anterior* zugleich, während bei Raja eine eigene *A. mesenrica anterior* neben ihr vorkömmt; 3. eine *Art. mesenterica posterior*. — usser diesen grösseren Arterien, entstehen aus ihr, meistens sehr unregelässig, einzelne Arterien für den Kopf, für die Wandungen des Schluns, für die Nieren, so wie auch die *Arteriae intercostales*, welche aber, en so wenig, als die übrigen Arterien, regelmässig angeordnet sind oder nem bestimmten Intercostalraume folgen. Sehr bedeutend sind endlich mporär zur Zeit der Trächtigkeit die, ebenfalls rücksichtlich ihres Urrunges variirenden, Arterien der Geschlechtstheile. — Der Schwanztheil er *Aorta*, welcher als *Art. caudalis* in den Canal der absteigenden Wir-

---

3) S. Monro, Tb. 1. Fig. 5. B. — 4) Beschrieben von Hyrtl, l. c.

5) Als ich zuerst auf die Existenz dieser Arterie hinwies, habe ich ihren Ursprung nur igenau nach Untersuchung eines ganz verstümmelten Exemplares des Lophius schildern önnen. Müller's Archiv 1848. Der weite Aortenanfang dieses Fisches entsteht urch die Vereinigung zweier Bogen; jeder ist hauptsächlich gebildet durch die zweite iemenvene, die indessen einen starken *R. communicans* der vordersten Kiemenvene ufgenommen hat. Das dritte Kiemenvenenpaar senkt sich streng genommen, nicht i den Anfang der *Aorta*, sondern in den Anfang der von dieser sogleich ausgehenn *Art. coeliaco-mesenterica*. Jederseits von dem weiten Aortenanfange entspringt ie oben erwähnte Arterie; sie ist *fast so* weit, als die hintere Fortsetzung der Aorta.

belbogenschenkel sich fortsetzt, gibt die den Körperwandungen bestimmten Arterien ab.

Eigenthümlich sind die an einzelnen Arterien beobachteten Wundernetzbildungen. — Bei Lamna cornubica [6]) sind zwei linkerseits entspringende *Arteriae intestinales* (*coeliaca* und *mesenterica anterior*) vorhanden, welche durch zwei Rumpfarterien verstärkt werden. Diese arteriellen Gefässe lösen in zwei beträchtliche, dicht unter dem *Diaphragma*, vor dem Schlunde liegende Wundernetze sich auf, aus welchen zwei Arterienstämme hervorgehen, die das Blut sofort zu Leber, Magen, Darm, Milz und *Pancreas* führen.

Bei Thynnus vulgaris [7]) tritt die *Arteria coeliaco-mesenterica* zur concaven Fläche der Leber und theilt sich in zwei Hauptäste, welche theils *Arteriae hepaticae* abgeben, zum grössten Theile aber in subhepatische Wundernetze sich begeben, deren arteriösen Theil sie bilden. Aus diesen Wundernetzen sammeln sich wieder arterielle Stämme von viel dünneren Wandungen, die, in Begleitung der Venen, am Magen, Darm, an der Milz und an den *Appendices pyloricae* sich vertheilen.

§. 106.

Die das venöse Blut zu dem Herzen zurückführenden Körpervenenstämme sammeln sich in zwei kurze, weite Quergefässe, welche mit den Lebervenen und bisweilen auch mit anderen selbstständig bleibenden Venen in den *Sinus venosus communis* sich vereinigen, der unmittelbar mit dem Vorhofe des Herzens communicirt. Jene Quergefässe sind die *Trunci transversi* oder *Ductus Cuvieri*, von denen jeder meist symmetrische, seltener unpaare Venenstämme aufnimmt.

Bei symmetrischer Entwickelung des Venensystemes tritt in jeden *Truncus transversus* eine vom Kopfe absteigende *Vena vertebralis anterior s. jugularis* und eine aus der Rumpfgegend aufsteigende *Vena vertebralis posterior*. Beide sind meist subvertebral, selten, wie bei Petromyzon und Ammocoetes, supravertrebral. — Bisweilen ist aber die symmetrische Entwickelung der *Trunci transversi* gestört, indem die vordere und hintere Vertebralvene nur an einer Seite zusammentreten, wie dies z. B. bei den Myxinoïden linkerseits geschicht.

Jede *Vena vertebralis anterior* nimmt das Blut auf aus dem Hirne, dem Schedel, der Augenhöhle, der Zungenbeingegend, oft auch von den Kiemenbogen und dem Schlundkopfe. — Verstärkt wird sie häufig,

6) S. Müller, Gefässsyst. d. Myx. S. 99.

7) Aehnlich bei Th. brachypterus. S. Eschricht u. Müller in d. Abh. d. Berl. Acad. d. Wissensch. A. d. J. 1835. Aus den Hauptästen der *Art. coeliaco-mesenterica* gehen in stumpfen Winkeln unzählige dünne Röhrchen hervor, welche, mit ähnlichen Wundernetzröhren der Pfortaderstämme, schwammige Kegel bilden, aus deren Spitze die Arterienäste wieder hervorgehen.

doch bei weitem nicht immer, durch die in sie einmündende *Vena subclavia*, welche wieder verschiedene untergeordnete Venen aufzunehmen pflegt und auch selbstständig in den *Truncus transversus* einmünden kann. — Bisweilen stehen die beiden *Venae vertebrales anteriores* durch eine Queranastomose mit einander in Verbindung.

Das System der *Venae vertebrales posteriores* nimmt das Blut aus den Nieren, oft auch unmittelbar aus den Rumpfwandungen, ferner meistens die Venen der Geschlechtstheile und der Schwimmblase auf. Bisweilen, wie bei Petromyzon, bei den Plagiostomen, bei Accipenser, bei Diodon sind die beiden *Venae vertebrales posteriores* von etwa gleicher Stärke; bei den meisten Teleostei z. B. Gadus, Lota ist die rechte [1]) umfänglicher als die linke. Letztere stellt oft nur einen ganz untergeordneten kurzen Zweig dar, der aus dem vorderen Theile ihrer Niere hervorkömmt, wie bei Salmo salar, beim Häring, bei Alosa, bei Esox, bei Anguilla, oder ist fast ganz durch die rechte sehr starke Vene verdrängt, wie bei Belone, bei Silurus, bei Ammodytes. In diesen Fällen ergiesst sich das Blut der linken Körperhälfte durch untergeordnete Gefässe zumeist oder fast ausschliesslich in die *Vena vertebralis posterior dextra*. Letztere ist aber, wie z. B. bei Belone, anfangs nicht rechterseits gelegen, sondern nimmt die Mitte beider Nieren ein und wendet sich erst später nach rechts.

Die beiden *Venae vertebrales posteriores* oder die rechte Vene führen dem Herzen zugleich das aus der *Vena caudalis* stammende Blut zu. Bei manchen Fischen, z. B. bei den Cyclostomen und den Plagiostomen erscheinen die beiden Vertebralvenen als unmittelbare Fortsetzungen der Schwanzvene. Bei vielen anderen Fischen, namentlich vielen Teleostei löset sich jedoch der Stamm der *Vena caudalis* bei seinem Austritte aus dem Canale der unteren Bogenschenkel, als *Vena renalis advehens*, pfortadermässig [2]) in viele untergeordnete Zweige auf, welche in den Nieren

1) Nach den Beobachtungen von Baer (Entwickelungsges. d. Fische. S. 28.) sind bei Cyprinus blicca die beiden hinteren Vertebralvenen ursprünglich symmetrisch; aber schon am vierten Tage ist die linke auffallend kleiner, als die rechte.

2) Dieses Verhalten der Venen ist zuerst kurz geschildert worden durch L. Jacobson, de systemate venoso peculiari in permultis animalibus observato. Hafn. 1821. Abgedruckt in d. Isis. 1822. S. 114. — Er fand eine Bestätigung durch die Untersuchungen von Nicolai, Isis. 1826. S. 411., der bei Lota und Silurus die vollständige Vertheilung der *Vena caudalis* in die Nierensubstanz beobachtete, bei Esox zugleich den unmittelbaren Uebergang eines Astes der *V. caudalis* in die *V. vertebralis* und beim Karpfen den Mangel einer Auflösung des Schwanzvenenstammes in Nierenvenenzweige wahrnahm. — Cuvier u. Meckel bezweifelten die Richtigkeit der Angaben und auch ich konnte mich von derselben Anfangs nicht überzeugen, habe indessen bereits in der vorigen Auflage dieses Buches S. 479. meine veränderten Ansichten ausgesprochen und beispielsweise Cyclopterus und Diodon als solche Fische genannt, bei denen die Untersuchung leicht zu dem affirmativen Ergebnisse führt, auch die von

sich vertheilen, um in kleinere oder grössere Stämme (*Venae renales revehentes*) wieder gesammelt, die Wurzeln der *Venae vertebrales posteriores* und namentlich der rechten Vene zu bilden. Unter den einheimischen Teleostei sind es besonders die Gattungen Lota, Silurus, Cyclopterus, Cottus, bei denen man dies im Einzelnen wieder sehr variabele Verhalten studiren kann. Viele ausländische Teleostei zeigen wesentlich dieselbe Anordnung. — Aber die ausserordentliche Mannichfaltigkeit der Bildungsverhältnisse der Fische offenbart sich auch in manchen weiter abweichenden Verhältnissen, wie sie z. B. bei Lepidosiren [3]) beobachtet sind.

Die *Vena caudalis* und die *Venae vertebrales* nehmen successive Venen der Rumpfwandungen auf. Aber keinesweges tritt aus jedem Intercostalraume eine entsprechende Vene immer einzeln in die Nierenmasse, um später in eine *Vena vertebralis* sich zu ergiessen, sondern sehr gewöhnlich, z. B. bei Salmo salar, vereinigen sich zwei bis vier einzelne Intercostalvenen zu einem in die Nierensubstanz eintretenden Stamme. Bei vielen Fischen, namentlich bei den Plagiostomen, bei Esox, bei Belone, bei Alosa u. A. durchsetzen diese Aeste die Nieren jedoch nicht einfach, um in die Venenstämme sich zu ergiessen, sondern lösen zuvor in untergeordnete Zweige sich auf, welche dann als solche, oder wieder in dickere Aestchen (*Venae renales revehentes*) gesammelt, in die Stämme eintreten [4]). — Auch bei Accipenser treten in die *Venae vertebrales* nicht sowol stärkere venöse Stämme, sondern die *Lumina* der letzteren sind, selbst in der Gegend, wo die *V. vertebralis posterior* die vordere Grenze der Niere bereits weit überschritten hat, von sehr zahlreichen feinen und engen Oeffnungen durchbrochen. Ueberhaupt hat man an sehr vielen Theilen des Fischkörpers Gelegenheit sich zu überzeugen, dass die zu Stämmchen vereinten Venen abermals zerfallen, ehe sie in grössere rückführende Venen übergehen.

---

den gewöhnlichen, abweichenden Verhältnisse der Nieren dieser Fische nicht unerwähnt gelassen. — Hyrtl ist gleichfalls zu dem Resultate gelangt, dass bei Diodon, Tetrodon, Triacanthus, Muraena, Pterois, Cepola, den Pediculati und einigen Siluroïden alles Blut des Schwanzes durch das Capillargefässsystem der Nieren strömen muss. (S. Hyrtl das uropoëtische System der Knochenfische. S. 11.) Hyrtl's Schrift enthält noch ein zahlreiches und treffliches Detail. — Bonsdorff, Act. soc. fennic. 1851. hat seitdem eine Untersuchung von Lota gegeben, wo die ganze Caudalvene in die Niere pfortadermässig sich vertheilt. Ich kann nicht nur dieses Factum bestätigen, sondern auch für Silurus glanis, gleich Nicolai, dasselbe angeben. — Auch in dieser Hinsicht scheint mir die Zahl der individuellen und temporären Abweichungen nicht gering zu sein; bei Esox z. B. ist es mir bisher nur gelungen, die Vertheilung von Rumpfvenen in die Nierensubstanz zu finden. Agassiz und Vogt sprechen sich für Coregonus sehr bedenklich über dies Verhältniss aus. — Ueber das Nierenpfortadersystem von Lepidosiren s. Hyrtl, S. 43.

3) S. die nähere Schilderung bei Hyrtl Lepidosiren, S. 39.

4) S. Analoge Angaben l. bei Jacobson u. Hyrtl.

Eine solche sogenannte pfortadermässige Vertheilung kleinerer Venen gewahrt man z. B. in den Nebennieren der Rochen, in der schwammigen Drüsenmasse, welche die *Venae vertebrales* des Störes begleitet, in der Schwimmblase vieler Teleostei und in manchen anderen Körpertheilen.

Untergeordnetere Venen, die bei einzelnen Fischen eine grössere Selbstständigkeit erlangen, sind die *Venae epigastricae* und die *Venae jugulares inferiores*.

Die *Vena jugularis inferior* [5]), welche das Blut vom Zungenbeine, vom unteren Theile des Kiemendeckels, von den Muskeln der Kiemengegend, aus den *Venae bronchiales* und aus den *Venae nutritiae* der Kiemenbogen aufnimmt, ist entweder paarig oder einfach. In ersterem Falle ergiesst sie sich in die *Trunci transversi*, wie z. B. bei Esox, bei Perca u. A., in letzterem in den *Sinus communis venarum*, wie z. B. bei den Cyclostomen, bei Thynnus, bei Cottus.

Venae epigastricae erlangen bisweilen eine bedeutende Stärke; z. B. bei Loricaria [6]).

Die Venen der keimbereitenden Geschlechtstheile, welche zur Zeit der Reife der Zeugungsstoffe gewöhnlich eine ausserordentliche Stärke besitzen, münden häufig ein in die *Venae vertebrales*, wie z. B. bei Belone, Salmo, zeigen aber bei anderen Fischen, wie z. B. bei Petromyzon und bei manchen Knochenfischen in Bezug auf ihre Einmündungsstelle ein abweichendes Verhalten.

Die Lebervenen, welche das System der *Vena cava inferior* höherer Wirbelthiere repräsentiren, senken sich selbstständig und zwar gewöhnlich mit zwei oder drei Aesten, deren jeder das Blut aus einem Leberlappen sammelt [7]), seltener zu einem einfachen Stamme verbunden, in den *Sinus communis venarum*, der also, indem er sowol dem Wirbelsysteme, als auch dem Visceralsysteme angehörige Venen aufnimmt, einen gemeinsamen, indifferenten Sammelpunkt des venösen Blutes darstellt.

Bemerkenswerth sind die Wundernetzbildungen an den Lebervenen einiger Fische.

Bei Lamna cornubica löset sich der grösste Theil des aus der Leber zurückkehrenden venösen Blutes vor dem Erguss in das Herz wieder pfortadermässig in ein Wundernetz auf, das dem oberen Ende der Leber dicht aufsitzt. Indessen geht eine Vene an diesem Netze vorüber, ohne zu zerfallen. — Bei Thynnus haben die feineren Lebervenen einen gestreckten

---

5) Es ist dies die sogenannte du Verney'sche Vene. S. Hist. de l'Acad. roy. de Paris 1699. p. 300. Müller, Gefässsyst. d. Myx. S. 28. Agassiz u. Vogt, Anatom. des Salmon. p. 128. Mt. Abb. Ueber die *Venae bronchiales* s. ebenfalls genauere Angaben bei Müller u. Agassiz.

6) Auch bei Belone, wo sie in den linken *Truncus transversus* sich ergiesst.

7) S. Näheres b. Rathke in Meckel's Archiv 1827. S. 150.

Verlauf; sie sammeln sich in gleichfalls strahlenförmig angeordnete Zweige, welche in beträchtliche sinuöse Erweiterungen der Lebervenenstämme übergehen [8]).

Eine Eigenthümlichkeit der Gattung Petromyzon ist der Besitz eines weiten Sackes [9]), welcher unter der *Aorta* und den *Venae vertebrales posteriores* liegt, von dessen Wänden zugleich das *Suspensorium* des Hoden und Eierstockes ausgeht. Mit den Venenstämmen communicirt er durch zahlreiche Oeffnungen, scheint auch Blut aus den Nieren und Geschlechtstheilen aufzunehmen. Verwandt ist ein gleichfalls mit den *Venae vertebrales posteriores* communicirender, inwendig zelliger Blutbehälter bei der Gattung Raja [10]), der über den Geschlechtstheilen liegt.

[Ueber das Venensystem der Fische vgl. man, ausser den Schriften von Cuvier, Jacobson, Müller, Agassiz u. Vogt, Hyrtl, dessen Abhandlung über das uropoëtische System der Knochenfische auch in die Verhältnisse des Venensystemes eingeht. — Interessante Beobachtungen über Entwickelungsverhältnisse des Venensystemes theilt Baer (Entwickelungsgesch. d. Fische. S. 24. u. 28.) mit. Bei Güstern beobachtete er anfangs, statt einer im Canale der unteren Bogenschenkel gelegenen Schwanzvene, eine tiefer abwärts an der Basis der unteren Dornen gelegene tiefe Schwanzvene. Die in sie eintretenden Venen bilden ein reiches Gefässnetz. In der fünften und sechsten Woche erst ist die tiefe Schwanzvene viel blutärmer geworden. S. auch Baer, Ueber Entwickelungsgesch. d. Thiere. Thl. II. S. 300.]

§. 107.

Das Leberpfortadersystem [1]) wird gebildet aus den venösen Gefässen des *Oesophagus*, des Magens, des Darmcanales und seiner Anhänge, der Gallenblase, der Milz; nicht selten werden aber die Wurzeln des Pfortadersystemes verstärkt durch Venen der Schwimmblase [2]), der Genitalien [3]), der Bauchwandungen [4]). — Bei vielen Fischen vereinigen sich diese Ge-

---

8) S. Müller u. Eschricht l. c. S. 6. S. ebendaselbst Angaben über die Gefässverhältnisse des Alopias vulpes.

9) Vgl. Rathke, Bau der Pricke. S. 48. u. S. 70. Abb. Fig. 53.

10) S. Monro, Vergleichg. d. Baues d. Fische. Tb. 2. — N. Guillot in den Comptes rendus. XXI. p. 1179.

1) Ueber das Leberpfortadersystem der Knochenfische s. vorzüglich Rathke in Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1826. S. 126 ff. u. Bonsdorff, in den Act. societ. fennic. Helsingf. 1851. über das Pfortadersystem bei Lota.

2) Z. B. beim Dorsch, bei Lota.

3) Bei Myxine; bei Perca, Blennius, Cobitis, Cyprinus, Osmerus nach Rathke. — Bei Silurus sah Nicolai, Isis. 1826. S. 413. einen Ast aus der *V. caudalis* zur Pfortaderwurzel werden.

4) Müller hebt dies als eine Eigenthümlichkeit der Myxinoiden hervor; ich finde dies Verhalten aber sehr häufig bei unseren einheimischen Teleostei. So z. B. treten bei Salmo, Alosa, Clupea, Venen aus der Beckengegend und der zwischen ihr und dem After gelegenen *Regio epigastrica* in die Darmvene; dazu kommen bei Alosa noch

fässe zu einem gemeinsamen Pfortaderstamme [5]), ehe sie in die Leber treten. Bei anderen Fischen, und zwar namentlich bei vielen Teleostei, treten die zur Bildung des Pfortadersystemes beitragenden Venen einzeln oder in wenige Stämme gesammelt [6]), zur Leber. — Besondere Eigenthümlichkeiten des Pfortadersystemes einzelner Fische sind Folgende: Bei Myxine ist der Pfortaderstamm herzartig contractil. Er liegt hinter der Bauchfellfalte, unter welcher der Eingang aus der Bauchhöhle in den Herzbeutel sich befindet. Der Stamm der Pfortader bildet eine sackförmige Erweiterung und setzt dann als Gefäss für die Leber sich fort. Bei der Contraction zieht zuerst der Stamm der Pfortader gegen die sackförmige Erweiterung hin sich zusammen; dann erfolgt sogleich eine Zusammenziehung der letzteren in der Richtung gegen die Leber hin. Die der Leber zugewendete gefässförmige Verlängerung hat keinen Theil an der Contraction. Merkwürdigerweise ermangelt der contractile Pfortaderstamm quergestreifter Muskelfasern und besitzt nur gelbliche gebogene Faserbündel [7]). — Bei einigen Arten von Thunfischen [8]) gehen die vom Magen, von der Milz, vom Darme, von den *Appendices pyloricae* kommenden Venen einzeln über in grosse Pfortaderwundernetze die, an der unteren Seite der Leber gelegen, acht Gefässkegel bilden.

Einen eigenthümlichen Verlauf hat die Darmvene bei Petromyzon und einigen Squalidae [9]); bei jenem liegt sie in der der Längsrichtung des Darmes folgenden Falte, bei diesen in der eigenthümlich gerollten Spiralklappe des Darmes.

Venen aus der vorderen *Regio epigastrica*, welche in die Venen der *Appendices pyloricae* einmünden; zahlreiche Venen aus beiden Gegenden münden bei Abramis brama direct in die einzelnen Pfortaderzweige der Leber. — Anstatt dass also bei Amphibien die ganze *Vena abdominalis inferior s. epigastrica* eine Wurzel des Pfortadersystemes abgibt, treten bei Fischen viele einzelne kleine Bauchdeckenvenen in die Pfortader. Ich mache ausdrücklich auf diese wiederholt und sehr sicher beobachteten Thatsachen aufmerksam.

5) Z. B. bei Petromyzon, Raja, Acerina, Lota, Anguilla.

6) Am weitesten ist die Isolirung gediehen bei den Cyprinen, wo die Leber vielfach getheilt und gleichsam zerrissen ist. Nähere Angaben s. bei Rathke l. c.

7) S. Müller, Eingeweide d. Fische. S. 6. u. Gefässsyst. d. Myxinoïd. S. 18.

8) Bei Thynnus vulgaris und Th. brachypterus. S. Müller u. Eschricht in d. Abhandl. d. Acad. d. Wissensch. z. Berlin. 1835.

9) Duvernoy, der, wie Meckel, diese Bildung bei Carcharias, Galeocerdo, Zygaena und einigen anderen Haien beobachtete, glaubt eine Belegung der Vene mit longitudinalen oder etwas spiralförmig gekrümmten Muskelfasern erkannt zu haben. S. Ann. des scienc. nat. 1835. T. III. p. 274.

II. Vom Lymphgefässsysteme.

§. 108.

Mit Ausnahme des durch Besitz hellen farblosen Blutes ausgezeichneten Branchiostoma sind bei allen bisher untersuchten Fischen Lymphgefässe aufgefunden worden und bei manchen Fischen hat das Lymphgefässsystem selbst eine vorwaltend grosse Ausbildung. — Ob und in wie ferne manche locale Anhäufungen eines hellen dünnflüssigen oder gallertartigen Blastemes, wie sie z. B. in der Augenhöhle vieler Fische (von Gadus, von Lota, von Esox), oder unterhalb der häutigen Bedeckungen des Schedels, (bei Lota), oder in der Umgebung des Herzens (wie bei Accipenser, Spatularia) oder in den Umgebungen des Gehirnes (wie bei vielen Teleostei) u. s. w. vorkommen, zum lymphatischen Gefässsysteme in Beziehung stehen, bedarf weiterer Untersuchungen. Eben so wenig ist es bisher aufgeklärt, ob der sogenannte Blutbehälter in der Rumpfhöhle von Petromyzon, ein Lymphsack sei oder nicht. — Bei einigen Fischen umgeben Lymphbehälter grössere und kleinere arterielle Gefässe scheidenartig. — Was die Hauptstämme anbetrifft, so ist bei den Myxinoïden [1]) ein unter der *Chorda dorsalis*, über der *Aorta* gelegener Lymphgefässstamm beobachtet, der vorne in zwei bis zum Kopfe vordringende Zweige sich spaltet, die Gefässe abgeben, welche den *Ligamenta intermuscularia* folgen. — Bei den übrigen Fischen sind die Stämme der Körperhöhlen von den an der Körperoberfläche gelegenen zu unterscheiden. Was jene anbetrifft [2]), so kommen zahlreiche lymphatische Gefässe von den verschiedenen Theilen des Darmcanales, welche längs der *Art. coeliaco-mesenterica,* vielfache Verbindungen mit einander eingehend, sich erstrecken und unter dem Schlunde zu einem Behälter sich vereinigen, aus welchem paarige Aeste zu den *Trunci transversi venarum* herantreten. Andere lymphatische Längsgefässe verlaufen innerhalb des *Canalis spinalis* [3]). — Die peripherischen Stämme zerfallen in die des Rumpfes und die des Kopfes. Unter den ersteren sind am bemerkenswerthesten: 1. zwei Seitenlängsstämme [4]). Jeder derselben liegt bei der Mehrzahl der Knochenfische in dem Spalt zwischen

---

1) S. Müller, Gefässsyst. d. Myxinoïd. S. 18.

2) Zahlreiche Abbildungen dieser Gefässe finden sich bei Monro (Vgl. d. Baues d. Fische.), so wie auch bei Fohmann. Etwa gleichzeitig mit Monro beschrieb sie ähnlich Hewson (Philos. Transact. Vol. LIX.)

3) Diese sind abgeb. bei Hyrtl, Müller's Archiv. 1843. Tb. 10. Fig. 2.

4) Diese Seitenlängsstämme sind von Monro u. Hewson mit grosser Sorgfalt beschrieben. Beiden genannten Anatomen waren die eintretenden Quergefässe bekannt. Auf letztere hat neuerlich wieder Hyrtl hingewiesen, der zugleich peripherische Geflechte derselben im Umkreise der Schuppenbasis schildert. — Agassiz und Vogt (Anat. d. Salm. p. 136.) haben sich von der Existenz der Quergefässe nicht über-

der dorsalen und ventralen Hälfte des Seitenmuskels, begleitet demnach den *Truncus lateralis N. vagi*. Jeder Seitenlängsstamm empfängt zahlreiche Quergefässe, welche genau den *Ligamenta intermuscularia* in ihrem Verlaufe folgen. Letztere Quergefässe bewirken eine Communication mehrer mehr dorsal gelegenen Längsgefässe mit dem Seitenlängsstamme.

2. ein unpaarer epigastrischer Längsstamm [5]), welcher, von dem After aus, zwischen den ventralen Hälften der beiden Seitenmuskeln nach vorne verläuft und bis zum Schultergürtel sich erstreckt. Hinten münden Gefässe der Afterflosse in ihn ein; in der Rumpfgegend nimmt er Quergefässe auf, welche dem Verlaufe der *Ligamenta intermuscularia* folgen.

Ausser den genannten Hauptlängsstämmen kommen 3. untergeordnetere oberflächliche Längsstämme [6]) vor. Ihre Lagenverhältnisse fallen zusammen mit gewissen Verhältnissen der Muskeln. Zunächst liegt ein Längsstamm da, wo die *Ligamenta intermuscularia* der dorsalen, wie auch der ventralen Hälfte des Seitenmuskels in Winkeln sich umbiegen und folgt der Reihe dieser Winkel; ein anderer liegt zwischen der oberen Grenze des Seitenmuskels und dem Längsmuskel der Rückenflosse; oder längs der Basis der Rückenflosse. In alle diese Längsgefässe münden Quergefässe ein, welche dem Verlaufe der *Ligamenta intermuscularia*, oder den Interstitien der Muskeln, an der Rückenflosse auch dem Verlaufe der Strahlen derselben, folgen. Es stehen also die verschiedenen subcutanen Längsstämme durch Systeme von Quergefässen in sorgsam angeordneter Verbindung.

4. Längs der Basis der Brustflossen liegt ein weiter, ihre ganze Breite einnehmender *Sinus*, in welchen zahlreiche zwischen, den Flossenstrahlenmuskeln verlaufende, Gefässe einmünden.

Was den peripherischen Kopftheil anbetrifft, so würde derselbe, nach neueren Untersuchungen [7]), genau dem Verlaufe des peripherischen Nervenskeletes folgen. Nach denselben Untersuchungen [8]) scheint eine Communication zwischen den Lymphgefässen und den Höhlen oder Röhren dieses Nervenskeletes Statt zu finden, in denen die Nervenknäuel allerdings von lympha-

---

zeugen können, während ich sie bei gelungenen Injectionen, z. B. bei Cottus, Silurus u. A. nie vermisste.

5) Diesen unpaaren Längsstamm haben sowol Hewson, als Monro gekannt, was ich nicht wusste, als ich ihn als bisher übersehen beschrieb. Weder Hyrtl noch Agassiz haben ihn erwähnt. Er möchte wohl allen Knochenfischen zukommen. Die Salmones, Clupeidae, Gadoïdei, Cataphracti u. A. besitzen ihn und zwar habe ich sowol in- als ausländische Fische untersucht.

6) Dies scheinen die beiden Stämme zu sein, die Hyrtl bei Silurus erwähnt. Ich habe meine Untersuchungen an Silurus und, sehr oft wiederholt, an Cottus angestellt. — 7) So nach C. Vogt in der Anat. des Salmon. p. 137.

8) S. Agassiz et Vogt. l. c. p. 139.

tischen Bläschen umschlossen liegen. — Andere tiefe lymphatische Gefässe kommen von den Kiemenbogen und münden in einen längs der Kiemenhöhle verlaufenden Canal [9]. — Die Verbindungen des Kopftheiles mit dem Rumpftheile sind noch nicht völlig aufgeklärt. — Was die Einmündung des Lymphgefässsystemes in das Venensystem anbetrifft, so ist sie eine mehrfache. Eine Communication des Seitenlängsstammes und des Längsstammes des *Canalis spinalis* mit der *Vena caudalis* hat Statt durch Vermittelung eines Caudalsinus [10], der am Schwanzende der Wirbelsäule unter dem tiefen mittleren Schwanzflossenmuskel jeder Seite gelegen, mit dem der entgegengesetzten Seite durch einen kurzen, einen Träger der Schwanzflosse durchbohrenden Quercanal zusammenhangt. Dieser Caudalsinus, welcher contractil zu sein scheint, öffnet sich in die *Vena caudalis*. An der Einmündungsstelle findet sich eine Klappe, welche den Rücktritt des Inhaltes der Vene hindert. — Vielleicht entspricht dieser Caudalsinus dem pulsirenden Herzen, das in derselben Gegend beim Aale [11] sich findet. — Eine andere vordere Verbindung ist nicht minder beständig. Sie findet sich an der Uebergangsstelle der *Vena vertebralis anterior* in den *Truncus transversus*, wo die vom Kopfe, von den Kiemen und vom Rumpfe kommenden Stämme in einen *Sinus* sich vereinigen, der in den *Truncus venosus transversus*, mündet [12]. Klappen sind im Verlaufe der Lymphgefässe nicht wahrgenommen, kommen jedoch an Uebergangsstellen von grösseren Gefässen in *Sinus* und dem Eingange dieser in Venen vor. — Die Lymphgefässstämme scheinen auch nicht contractil zu sein [13].

---

9) Agassiz et Vogt. p. 138.

10) Diese Communication des Lymphgefäss- und Venensystemes wurde gleichzeitig von Hyrtl und von Agassiz und Vogt aufgefunden. Beide haben sie abgebildet. Vogt hat unregelmässige Contractionen des *Sinus* wahrgenommen.

11) S. darüber Marshall Hall, A critical and experimental essay on the circulation of the blood. Lond. 1831. 8. p. 170. Tb. X. Es ist dies ein pulsirender blasser Sack, der mit kleineren Gefässen und mit einem Schwanzvenenstamme in Verbindung steht. Bereits Leeuwenhook hatte ihn gekannt. Müller hat ihn auch bei Muraenophis beobachtet.

12) Diese Communication mit dem Venensysteme haben Monro u. Hewson sehr gut gekannt. S. Monro l. c. p. 36. Tb. 19. der Uebers. XXVII. des Originales. — Aehnlich, obschon im Einzelnen nicht ganz übereinstimmend, schildern sie die Neueren. — Dass dieser *Sinus* contractil wäre, möchte ich in Abrede nehmen. — Agassiz u. Vogt gedenken auch noch einer Communication mit der *Vena jugularis inferior*. — Ueber die Fohmann'schen Ansichten betreffend das lymphatische System der Kiemen s. dessen Schrift: Das Saugadersystem der Wirbelthiere. 1. Heft. Heidelb. 1827. Mt. Abb. — Rücksichtlich aller feineren Verhältnisse muss auf die Schriften von Hewson, Monro und Fohmann verwiesen werden.

13) Ich habe namentlich die grossen Seitenstämme und das epigastrische Gefäss bei Knochenfischen oft galvanisch gereizt, ohne eine Spur von Contraction bemerkt zu haben.

Ein eigenthümliches Verhältniss ist dies, dass bei Plagiostomen zahlreiche kleine einfache Blutgefässknäuel in das Lumen von Lymphgefässen vorspringend gesehen sind [14]).

III. Von den Gefässdrüsen und Fettkörpern.

§. 109.

Den Blutgefässdrüsen höherer Wirbelthiere vergleichbare Gebilde treten schon bei den meisten Fischen, verschiedentlich ausgebildet, auf. Abgesehen von der dem Gehirne adjungirten *Hypophysis* und der Milz, kommen hier zunächst Gebilde in Betracht, welche, ihrer Lage und ihrem Baue nach, als *Thyreoïdea* und *Thymus* anzusprechen sind.

Die Schilddrüse [1]) (*Thyreoïdea*) ist bisher nur bei den Elasmobranchii, Ganoïdei und Teleostei beobachtet worden. Sie liegt bei den Elasmobranchii, als ziemlich grosser, röthlicher, gefässreicher Drüsenkörper, hinter dem Unterkiefer, unterhalb des *Musculus geniohyoïdeus*, am vorderen Ende des Kiemenarterienstammes. Der rundliche oder ovale Drüsenkörper besteht aus gelblichen, etwas durchscheinenden Läppchen. Jedes Läppchen besteht aus einem von einer Bindegewebshülle umschlossenen Aggregate von rundlichen Bläschen, welche eine klare Flüssigkeit enthalten. Ein in Bezug auf Lage und Bau ganz analoges Gebilde ist bei den Ganoïdei und vielen Teleostei, in Gestalt von agglomerirten Bläschen angetroffen, welche, unterhalb der Copulae der Kiemenbogen gelegen, den Kiemenarterienstamm an seinem vorderen Ende umgeben. Es ist beim Stör bisweilen von ausnehmender Grösse und kömmt hier bisweilen selbst in der Circumferenz des Ursprunges der Kiemenarterienäste vor. Bei den Teleostei ist es im Ganzen viel kleiner, scheint aber bei derselben Species nicht zu jeder Zeit vorhanden zu sein. Es besteht aus geschlossenen, leicht zu iso-

---

14) Nach Leydig Anat. histol. Beobachtungen. S. 24. Mt. Abbild. Tb. 1. Fig. V.

1) Die *Thyreoïdea* von Raja war schon Stenson bekannt: De musculis et glandulis. Lugd. Bat. 1683. p. 86. Später hat Retzius (Observat. in anat. chondropt. p. 30.) sie bei anderen Plagiostomen beschrieben. Beim Stör und bei den Knochenfischen wurde sie gleichzeitig von mir (s. die erste Auflage dieses Buches S. 88. u. S. 480. und von Simon (Philosophical transactions. 1844. T. II. p. 295.) aufgefunden. Simon fand sie beim Aal, während ich sie bei Lophius, Belone, Gadus, Lota, Pleuronectes, Salmo, Esox, Silurus antraf. Wenn ich sie zuerst als *Thymus* deutete, so ward diese Deutung schon im Jahre 1848., bei Erwähnung ihres Vorkommens bei Lophius modificirt. Wenn ein ausgezeichneter Wiener Anatom sie den von mir bezeichneten Fischen abspricht, und zugleich mich sie noch als *Thymus* deuten lässt, so liegt ein doppelter Irrthum vor. Dass sie temporär schwinden kann, ist mir nach eigenen Beobachtungen am Hechte und einigen anderen Knochenfischen, sehr wahrscheinlich, da ich sie bisweilen z. B. beim Hechte nicht aufzufinden vermochte.

lirenden Bläschen, die in einem oft gefässreichen *Stroma* liegen. Der feinere Bau bietet manche kleine Differenzen dar.

§. 110.

Die paarige *Thymus* ist bisher bei den Myxinoïden, bei allen untersuchten Plagiostomen und bei einigen Teleostei beobachtet worden. Bei den Myxinoïden liegt sie hinter den Kiemen zu jeder Seite der *Cardia*. Die rechte liegt hinter der Bauchfellfalte, rechts von der Leber; die linke kömmt in dem Theile des Herzbeutels, worin der Vorhof gelegen ist, über diesem zum Vorschein. Beide bestehen aus Büscheln sehr kleiner länglicher *Lobuli*, welche an Blutgefässen hangen und durch lockeres Bindegewebe zusammengehalten werden. Jeder *Lobulus* besteht aus einer doppelten Reihe von cylindrischen, kernhaltigen Zellen, welche Reihen am Ende des zottenförmigen *Lobulus* in einander umbiegen. Zwischen diesen beiden Reihen verlaufen die Gefässe und ein Strang von Bindegewebe.

Bei den Plagiostomen liegt oberhalb des dorsalen Endes der Kiemenbogen eine vorne breitere, nach hinten sich verschmälernde, grosse, grauliche, weiche, gelappte Drüsenmasse. Jedes Läppchen besteht aus mehren durch Bindegewebe zusammengehaltenen Blasen. Die Blasen sind von einer structurlosen Membran umschlossen und von einer Bindegewebshülle, in welcher die Gefässe verlaufen, umgeben. Der Inhalt der Blasen besteht in einer milchweissen Flüssigkeit, welche eine feinkörnige Masse, Kerne und Zellen enthält.

Ein entsprechendes Gebilde kömmt bei einigen Teleostei an der hinteren Grenze der Kiemenhöhle längs dem oberen Theile des Schultergürtels vor. Es wurde bisher nur bei Lophius, Gadus, Lota, Pleuronectes beobachtet. Es liegt längs der *Scapula* auf dem *Truncus lateralis N. vagi*, von einer eigenen häutigen Hülle eingeschlossen. Das Organ ist von grauröthlicher Farbe, hat eine durch vorragende *Acini* oder rundliche Ausstülpungen bewirkte höckerige Oberfläche und enthält eine zähe, klebrige Flüssigkeit, in welcher Zellenkerne, Pigmentzellen, Fettkugeln und Zellen vorkommen.

[Bei den Myxinoïden ist dies Gebilde aufgefunden und beschrieben von J. Müller, der es zuerst als Nebenniere, später als *Thymus* deutete. (S. Eingeweide d. Fische. S. 8. u. Archiv 1850. S. 507.). Bei den Plagiostomen (Raja) wurde es zuerst erwähnt und der *Thymus* verglichen von Fohmann. (Saugadersystem d. Wirbelthiere S. 44.) Später ist es wieder beobachtet von Robin (Annal. des sc. nat. T. VII. 1847.) und gleichzeitig von Ecker im Handwörterbuch d. Physiologie. Bd. 4., der es auch wieder als *Thymus* deutete. Letzterer Forscher erkannte dieses Gebilde bei Mustelus, Galeus, Squatina, Raja, Myliobatis, Torpedo; ich kenne es auch bei Trygon, Aëtobatis, Pristis und Narcine.

Bei den genannten Teleostei habe ich es aufgefunden und beschrieben (Müller's Archiv. 1850. S. 502.). Auch dies Organ scheint seine Evolutions- und Involutionszeiten zu haben. Bei einem im Winter untersuchten, sehr grossen Gadus morrhua

(einem weiter entwickelten Dorsch) fand ich es kleiner als beim Dorsch, als cylindrischen Strang, voll Pigment, fast ohne Höhle. Bei Accipenser habe ich es immer spurlos vermisst. Während es bei Lophius sehr gross ist, fehlt es bei Batrachus tau; hier liegen wieder, wie bei Accipenser, an der Stelle des *Thymus* zahlreiche, weite *Ostia* besitzende, *Folliculi branchiales*, aus denen eine klebrige, etwas transparente Masse hervorkömmt. Es erweckt dies die Vermuthung, dass die absondernde Drüse die Stelle des *Thymus* vertreten könne. Leydig, dem ebenfalls dies Verhältniss nicht entgangen ist, braucht nicht an der Existenz der offenen Mündungen zu zweifeln.]

§. 111.

Andere Gebilde erscheinen den Nebennieren vergleichbar. Es sind in diese Kategorie folgende Körper gebracht worden: 1. schmale okergelbe oder etwas hellere Streifen, die an der Rücken- oder Innenseite der Nieren, oder in den Wandungen der Schwanzvene liegen und nicht in discrete Körper zerfallen sind. Unter dieser Form erscheinen sie bei den bisher untersuchten Squalidae und bei Chimaera; 2. an der Innenseite der Nieren gelegene oder etwas an ihre Rückenfläche tretende Gebilde, meist in vier bis fünf discrete, zwei Reihen bildende Körper zerfallend, die hinten bisweilen durch einen verhältnissmässig sehr grossen mittleren unpaaren, über dem *Rectum* gelegenen Körper verbunden werden. 3. Rundliche gelbe, fettreiche Körper, die bei Accipenser in grosser, jedoch unbeständiger Zahl in einer einwärts von den Nieren gelegenen schwammigen Blutgefässdrüse eingebettet liegen [1]). 4. Weissliche, mehr oder minder runde, oder ovale, bald mehr kugelförmige, bald mehr platte Körperchen, die bei vielen Teleostei innerhalb der Nierensubstanz vorkommen; sie finden sich bald mehr oberflächlich, bald in die Tiefe eingesenkt, bald mehr einwärts, bald auswärts, bald symmetrisch, bald asymmetrisch gelagert. Bei vielen Teleostei liegen sie im Schwanzende der Nieren, an der vorderen Grenze des durch die unteren Wirbelbogen gebildeten Gefässcanales; bei anderen weiter vorwärts, etwa in der Mitte der Nieren. Die zuerst genannte Lage haben sie z. B. bei den einheimischen Acanthopteri, Anacanthini, Pharyngognathi, so wie bei den Cyprinen und bei Silurus; etwa in der Mitte der Nieren liegen sie bei Esox, bei den Salmones, beim Aal. Die Zahl dieser Körper beläuft sich bei Fischen, welche den zuerst namhaft gemachten Gruppen angehören, gewöhnlich auf zwei bis drei. Bei Salmo und bei Esox dagegen findet man sie in der Regel in beträchtlicherer Anzahl, meist zu fünf bis acht; bei einzelnen Hechten ist aber die ganze Niere, von der Mitte au bis zum Schwanzende hin, mit solchen Körpern versehen, gefunden worden.

---

1) Ob sie morphologisch und physiologisch Nebennieren repräsentiren, halte ich für zweifelhaft. Vgl. übrigens auch Leydig, Anat. histol. Beobachtungen über Fische und Reptilien. Berl. 1853.

Nicht minder verschieden, als ihre Anzahl, erscheint ihr übriges Verhalten, das selbst bei Thieren gleicher Species nicht geringe Abweichungen darbietet. Bald erscheinen diese Körper weich, gefässreich und bluthaltig, bald hart, gefässarm, ganz gefässlos und wie vertrocknet. Häufig erblickt man sie eingekapselt von einer aus Bindegewebsfibrillen bestehenden Membran; mit dieser zusammenhangende, nach innen gerichtete, *Septa* können das Gebilde in mehr oder minder zahlreiche Läppchen theilen. In letzteren beobachtet man oft zarte dünnwandige Bläschen, deren Inhalt variabel ist, bestehend aus feinkörniger Masse, Fettkörnchen, Zellenkernen und kernhaltigen Zellen. Bisweilen sind die Gebilde weich, zerfliessend und sehr gefässreich. Bei Gadus callarias stehen sie in engster Verbindung mit denjenigen sympathischen Strängen, welche zu den Geschlechtstheilen sich begeben. Aus ihrer Masse gehen Fäden hervor, welche diese letzteren verstärken. Diese Fäden gehören, ihrer Textur nach, den Remak'schen Fasern an. Im Inneren der Bläschen der Nebennieren finden sich sehr gewöhnlich den Ganglienkörpern rücksichtlich ihres Aussehens entsprechende Gebilde.

[Bei den Plagiostomi scheint Retzius (Observationes in anatomiam chondropterygiorum. Lund. 1819.) zuerst auf ihr Vorkommen aufmerksam gemacht zu haben; bei Chimaera beobachtete sie Leydig. Sie scheinen nie zu fehlen; ich habe sie schon beim Fötus von Acanthias angetroffen. Jedoch sind ihre näheren Verhältnisse selbst bei verschiedenen Individuen wechselnd. So z. B. traf ich bei einer sehr grossen Raja clavata im Winter, ausser den beiden Seitenreihen, einen mittleren hinteren Körper von mehr als 2½ Zoll Querdurchmesser an, der bei einem viel kleineren, so eben (im Mai) untersuchten Exemplare spurlos fehlt. Jener mittlere Körper hatte *Venae advehentes* und *revehentes*. An jeder Seite desselben lagen, halb eingebettet in die Substanz der Nebenniere, runde flache Körper, zahlreiche Bläschen einschliessend, deren jedes einen Ganglienkörper enthielt. — Die bekannten Körper des Störes stimmen in den allgemeinsten Verhältnissen ihrer Anordnung mit den Nebennieren anderer Fische überein, sind aber äusserst fettreich. — Die Nebennieren der Teleostei sind von mir nachgewiesen (Müller's Archiv. 1839. S. 97 ff.); Hyrtl, (das uropoëtische System der Knochenfische. Wien, 1850. 4.) hat sie noch bei vielen Teleostei beobachtet. Ecker (der feinere Bau der Nebennieren. Braunschw. 1846. S. 31. Abb. Tb. 2.) hat über ihren feineren Bau gehandelt. Derselbe geschätzte Beobachter sah bei mehren jungen Hechten die ganze Niere mit äusserst kleinen weissen Körperchen besetzt, welche vollkommen den Nebennieren glichen und in die Nierensubstanz eingesenkt waren, auch in ihrem Baue mit denselben übereinstimmten. Ich habe im April, nach vielen vergeblichen Bemühungen, zwei ähnliche Beobachtungen gemacht; in der rechten Niere eines jungen Hechtes traf ich 49, in der linken 35 solcher Körper; ein anderes Exemplar enthielt eine wol mehr als doppelt so grosse Anzahl. In beiden Fällen nahmen sie nur die hintere Hälfte der Nieren, von der Mitte bis zum Schwanzende ein. Das Ergebniss lange fortgesetzter Studien über die Nebennieren des Dorsch ist Folgendes: 1 Sie fehlen sehr selten vollständig; 2. sie können als halbflüssige, sehr gefäss- und blutreiche, noch nicht eingekapselte, unförmliche Massen vorkommen, in welchem Falle Blutkörperchen klümpchenweise zusammengeballt und in mannich-

men der Zersetzung in ihnen vorkommen oder Exsudatkörper (Eiterkörper), mit
ern vermischt, auf ähnliche Weise zu Klümpchen vereint sind; 3. sie können ein-
t, weich und dabei mehr oder minder gefässreich sein. In diesem Falle be-
nan oft dem von Ecker als charakteristisch geschilderten Bau; 4. sie können
narme, oder gefässlose, eingetrocknete Massen sich zeigen; 5. nicht selten
lie Anwesenheit von Schläuchen und Bläschen nur in einem Theile der Masse
bennniere vor, deren übriger Theil eine unförmliche Masse von Exsudatkör-
, Fettkörnern u. s. w. darstellt; 6. fast ausnahmslos begegnet man beim Dorsch
en erwähnten Verhältnisse der Nebennieren zu den genannten sympathischen
. Die Nebennieren-artigen Körper der Teleostei möchte ich in gewisser Be-
vergleichen mit pathologischen Exsudationen, deren Masse theilweise typisch
enelementen organisirt wird, während sie theilweise resorbirt werden oder
rt bleiben kann und zwar bald als trockenes Exsudat, bald in Gestalt von
n, bald in Gestalt mehr lymphatischer Cysten. Jene Bildungen beim Hechte
ich als rein pathologisch bezeichnen. — Ob die Nebennieren constant bei
leostei vorkommen, möchte ich um so mehr bezweifeln, als ich sie bei Clu-
engus und bei Ammodytes tobianus, dort bei zahlreichen, hier bei sparsamen
chungen, immer vermisst habe.]

§. 112.

i ziemlich vielen Fischen kommen längs der *Venae vertebrales* ver-
le oder sie umgebende eigenthümliche fett- oder blut- und gefäss-
Körper vor. Innerhalb ihrer ist bisweilen der Grenzstrang des *N.
hicus* eingebettet oder sie scheinen zur Entwickelung sympathischer
en in Beziehung zu stehen. Solche Körper sind beobachtet worden
mocoetes [1]), bei Petromyzon [2]) marinus und fluviatilis, wo sie sehr
h sind. In den Körpern von Petromyzon, die längs der *Venae ver-
s*, von den Nieren getrennt, sich hinziehen, kommen den Nebennie-
chen analog gebildete Körperchen vor und von ihnen aus entwik-
ch Fasern, die die Blutgefässe umgeben und auch zu den Geschlechts-
treten; wahrscheinlich Elemente eines *N. sympathicus*. — Bei
nser [3]), erstreckt sich vom hintersten Theile der Schedelbasis aus,
rts vom knorpeligen Aortencanale, hinten einwärts von jeder Niere

---

S. Rathke, Anatomie des Querders. S. 92. Mit ihnen sind die Nieren eng
len.

Diese Körper von Petromyzon sind aber nicht zu verwechseln mit den von
r (Anat. d. Pricke. S. 52.) beschriebenen Verlängerungen des Vorderrandes
ren, die allerdings auch ein fettreiches Blastem enthalten.

Ich hatte in meiner Schrift über das peripherische Nervensystem der Fische
lasse mit den Nieren confundirt, die von ihr jedoch vollständig getrennt sind.
ptheil der Masse ist daselbst abgebildet Tfl. IV. Fig. 8. Sie ist in ihren we-
sten Theilen ein Gefässconvolut; doch kommen sehr zahlreiche zellenartige
, ähnlich Exsudat- und Eiterkörpern darin vor. Blutkrystalle wurden einen
ch dem Tode in ungeheurer Quantität im Winter darin wahrgenommen.

in der Umgebung jeder *Vena vertebralis anterior* und *posterior*, oberhalb der die Rumpfhöhle auskleidenden und auch die Nieren abwärts bedeckenden Fascia eine sehr gefässreiche, schwammige, vorne dickere und compacte, hinten mehr sich verdünnende Masse. Sie besteht grossentheils aus venösen Blutgefässen; ferner gehen in ihre Zusammensetzung ein: Bindegewebe, Fett, Zellen und Zellenkerne verschiedener Art. In ihr eingebettet liegen die als Nebennieren angesprochenen fettreichen Körper. In ihr verborgen liegt ferner der Grenzstrang des *N. sympathicus*. Die von ihr umschlossenen dünnwandigen Venenstämme sind in ihrer ganzen Circumferenz gewissermaassen siebförmig durchlöchert, indem die Venen nicht in weitere Zweige gesammelt, sondern als ganz enge Gefässe in sie eintreten. — Bei vielen Teleostei [4]) scheint die schwammige gefässreiche Grundmasse der Nieren, in welcher die Harncanälchen oft so sparsam eingebettet liegen, ihre Stelle zu vertreten. — Bei Acanthias vulgaris [5]) kömmt längs den *Venae vertebrales posteriores*, auswärts von jeder, aber ihr eng angeheftet, eine Reihe runder, mit lymphatischer Flüssigkeit, Zellenkernen und Fett gefüllter Bläschen vor; in jedes derselben ragt von der Vene aus ein einfacher Blutgefässknäuel hinein. — Morphologisch betrachtet scheinen alle diese verschiedenen Gebilde den *Glandulae lumbares* und *thoracicae* der Säugethiere zu entsprechen.

Verschieden von diesen Gebilden ist eine Reihe von Körpern, welche bei den Elasmobranchii [6]), von der *Arteria axillaris* aus, längs jeder Seite der *Aorta* sich herabzieht. Sie scheinen den *Glandulae mediastinae posteriores* zu entsprechen.

Endlich finden sich bei vielen Teleostei [7]) eigenthümliche Körper in

---

4) Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand sind noch nicht geschlossen, doch stimme ich im Wesentlichen mit Rathke überein. Vergl. §. 114.

5) Ich fand im Januar bei einem Acanthias Folgendes: In die Wand der Schwanzvene, so weit sie zwischen den Nieren liegt, eingebettet, sieht man einen einfachen, gelben, fettreichen, der Nebenniere ganz analogen Körper. An der *Vena vertebralis* jeder Seite hangen 18 runde Körper; in jeden ragt ein Blutgefäss von der Vene ausgehend, quastartig hinein. Die Körper scheinen zwischen den Häuten der Vene sich zu befinden; wenigstens geht ihre Aussenwand in die der Vene über; dass diese von einem Lymphgefässe umschlossen gewesen, habe ich nicht gesehen.

6) Von der Untersuchung der fälschlich sogenannten Nebenherzen der Chimaera ausgehend, hat Leydig diese Körper entdeckt und beschrieben. S. seine Abhandlung über Chimaera in Müller's Archiv 1851, und seine Schrift über Rochen und Haie. S. 15. 16. Rücksichtlich seiner Schlüsse, dass sie dem Nervensysteme angehörige Nebenorgane vom Baue der Blutgefässdrüsen sind, kann ich ihm nur beistimmen. Sie sind meiner Ueberzeugung nach Blasteme sympathischer Elemente, zunächst der Ganglienkugeln, dann der Remak'schen Fasern. Im Einzelnen bietet ihr Verlauf bei verschiedenen Plagiostomen, sogar derselben Species, mannichfache kleine Verschiedenheiten dar.

7) Diese Körper habe ich schon im Jahre 1839 beschrieben und in der vorigen

der Bauchhöhle. — Bald ist ein einziger vorhanden, wie bei Cottus, Cyclopterus, oberhalb der Milz, bald zwei, wie bei Zoarces, wo der zweite an der Leberarterie gelegen ist. Bei Cyclopterus z. B. liegt zwischen den Platten des *Mesenterium*, an der Theilungsstelle der *Arteria coeliaco-mesenterica* in ihre beiden Hauptäste, an einer zur Leber tretenden Milzvene, in der Nähe der Milz und der *Appendices pyloricae*, an einem *Truncus splanchnicus* des *Sympathicus*, ein milchweisser, rundlicher Körper, der feine Arterien erhält und von dem eine kleine Vene in die Milzvene übergeht. Er besitzt, von einer gemeinsamen Membran umschlossen, einen milchweissen Inhalt, der von Fortsetzungen jener Membran durchzogen wird. Sein nicht immer ganz gleicher, sondern variabler Inhalt besteht in Fettkörnchen, in runden, kleinen kernhaltigen Zellen (Zellenkernen), analog denen der grauen Hirnsubstanz, etwas grösser, oder ungefähr so gross oder kleiner als Blutkörperchen, die durch Essigsäure nicht aufgelöset werden, und in sparsamer vorkommenden grösseren, Ganglienkörpern ähnlichen Zellen, in deren feinkörniger Grundsubstanz ein meistens heller eccentrischer Kern mit dunklem Kernkörper sich findet. — Ihrer Lage nach entsprechen diese Körper der Teleostei Mesenterialdrüsen.

Achter Abschnitt.

Von den Uro-Genital-Organen.

I. Von den Harnorganen.

§. 113.

Die Fischnieren liegen immer im dorsalen Theile der Rumpfhöhle, ausserhalb des Sackes des *Peritoneum*. Ein Gegensatz von Rinden- und Marksubstanz fehlt. Die äussere Mündung der Harnwerkzeuge liegt niemals vor dem After, sondern meist hinter, selten seitwärts von ihm. Während die Nieren bei Branchiostoma noch kaum erkannt wor-

Auflage dieses Buches S. 111 erwähnt und als Mesenterialdrüsen gedeutet. Die Körper von Gadus und Cobitis gehören vielleicht gar nicht, die von Belone nur theilweise hierher. — Die von Cyclopterus und Cottus wurden Gegenstand anhaltender Nachforschungen; minder oft die von Zoarces. Mit ihnen stimmen die nur wenige Male untersuchten Körper von Gobius, Spinachia, Scomber. — Nicht zu verwechseln sind diese Körper mit Fettanhäufungen an der Gallenblase, die z. B. bei den Pleuronectes constant vorkommen. — Jene Körper erscheinen mir gleichfalls als Blasteme des *Sympathicus*.

den sind[1]), erscheinen sie bei den Myxinoïden von einfachster Bildung. Von einem langen oben fadenförmig werdenden Harnleiter gehen von Stelle zu Stelle, als Repräsentanten der Harncanälchen, kurze sackartige Canälchen ab, deren jedes durch eine Verengerung in ein zweites Säckchen führt, in dessen Grunde frei ein blos mit Gefässen in Verbindung stehender *Glomerulus* hangt. Die *Membrana propria* der Harncanälchen und Säckchen wird von einer Fortsetzung der äusseren Haut des Harnleiters überzogen. Aus den *Glomeruli* hervorgehende Gefässe verzweigen sich in dem Säckchen und im harnleitenden Apparate. Die Ureteren öffnen sich, ohne zu einer Harnblase sich zu erweitern, in den *Porus*, welcher auch die zur Ausführung der Geschlechtsproducte bestimmten Bauchöffnungen aufnimmt[2]).

Bei Petromyzon nehmen die Nieren das hintere Dritttheil der Rumpfhöhle ein, ohne deren hinterstes Ende ganz zu erreichen. Sie bilden, wenigstens in dem grössten Theile ihres Verlaufes, eine zusammenhangende compacte Masse; im hinteren Theile der Rumpfhöhle findet man oft einzelne von der übrigen Niere abgesonderte *Renculi*.

Längs des ganzen Aussenrandes jeder Niere erstreckt sich ein verhältnissmässig sehr weiter, inwendig von *Epithelium* ausgekleideter Harnleiter. Die Harnleiter beider Seiten vereinigen sich hinter dem Ende der Nieren zu einem kurzen und weiten Canale, welcher durch die röhrenförmig ausgezogene *Papilla urogenitalis* ausmündet. — Bemerkenswerth ist der Umstand, dass jeder Harnleiter vorn über das Ende seiner Niere hinaus sich, oft nicht unbeträchtlich, verlängert. Zur Seite dieser zuletzt blind geschlossenen Verlängerung findet sich ein Streifen Fett-haltigen Blastemes.

Bei den Elasmobranchii liegen die Nieren im dorsalen Theile der Rumpfhöhle, von der eigentlichen Bauchhöhle gesondert durch eine straffe fibröse Membran, die, von der Wirbelsäule ausgehend, ihre ventrale Fläche übersieht. Bei den Squalidae sind die Nieren im Allgemeinen von etwas gestreckterer Form; bei den Rajidae[3]) und bei Chimaera kürzer; bei den meisten oder allen auf die hintere Hälfte oder die hinteren zwei Dritttheile der Rumpfhöhle beschränkt. Jede Niere ist ziemlich compact und besteht aus einer verschiedenen Anzahl von Lappen, die durch Querfurchen unvollkommen von einander gesondert sind. Von der Rückseite betrachtet,

---

1) Am hintersten Theile der respiratorischen Bauchhöhle, in der Nähe des *Porus abdominalis* sah Müller bei Branchiostoma mehre von einander getrennte drüsige Körperchen, ohne Ausführungsgänge wahrzunehmen. S. Müller, Branchiostoma. S. 101.

2) S. Müller, Eingeweide der Fische. S. 10 u. 57. Abb. Tb. I. Fig. 2—7.

3) In den Harncanälchen der Rochen und Haie kömmt Flimmerbewegung vor. Die Wimpern sind lang und stehen einreihig in Kreisen. So nach Simon's mehrfach bestätigter Angabe. S. Müller's Archiv. 1845. S. 520. und v. Hessling, Histol. Beiträge. S. 47.

erscheinen diese Lappen als spiralig gewundene, an den Seiten in einander übergehende Substanzmassen. Von jedem Lappen verläuft bei Raja ein dickwandiger Harncanal zum Innenraude der Niere. Zwei oder drei solcher, aus der Nierensubstanz hervorgetretener Canäle vereinigen sich immer zu einem Stamme. Indem diese Stämme vom vorderen Theile der Niere aus absteigen, von ihrem hintersten Theile aus aufsteigen, convergiren sie und fliessen jederseits zu einem sehr kurzen Ureter zusammen. Der Harnleiter jeder Seite mündet in eine blasenartige Erweiterung; beide Blasen öffnen sich in eine kurze *Urethra*, die beim männlichen Geschlechte auch die *Vasa deferentia* aufnimmt, und in die Rückwand der Kloake, hinter der Einmündung des *Rectum*, ausmündet [4])

Die Nieren des Störes liegen, durch einen kleinen Theil der ersten und die ganze zweite Hälfte des Rumpfhöhle sich erstreckend, bedeckt von einer tendinösen, Querbrücken bildenden Membran, auswärts von der Wirbelsäule, als anfangs schmalere, später breitere, compacte Massen. An ihrer Aussenseite und zuletzt mehr an ihrer Vorderseite, verlaufen die contractilen Harnleiter, ausserhalb der tendinösen Brücken. Durch die Interstitien der letzteren hindurch münden die Harncanäle in den Harnleiter. Dieser verliert seine Selbstständigkeit im hintersten Dritttheile der Rumpfhöhle, indem ein anscheinend zu den Geschlechtsorganen in Beziehung stehender Bauchfelltrichter, dessen dorsale Wand schon eine Strecke weit die ventrale Begrenzung des Harnleiters gebildet hatte, in letzteren sich einsenkt. Die beiden Harnleiter münden, in eine gemeinsame Höhle sich vereinigend, hinter dem After aus.

§. 114.

Die Ausdehnung der ausserhalb der Peritonealhöhle gelegenen Nieren [1]), die an ihrer unteren der Peritonealhöhle zugewendeten Fläche sehr gewöhnlich von einer fibrösen Membran überzogen sind, ist bei den Teleostei sehr verschieden.

---

4) Diese blasenartigen Erweiterungen kommen nicht allen Rajidae zu; sie fehlen z. B. bei Torpedo.

1) S. über die Nieren der Teleostei, besonders Gottsche in Frorieps Notizen. 1834. Nr. 838. — Steenstra-Toussaint, Commentatio de systemate uropoëtico piscium. Lugd. Bat. 1835. — Hyrtl, das uropoëtische System der Knochenfische in den Denkschriften der Wiener Acad. d. Wissensch. Bd. 1. — Th. v. Hessling, Histol. Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung. Jena 1851. 8. — Die Nieren der Fische und besonders diejenigen der Teleostei, sind vielfach nicht sowol den bleibenden Nieren höherer Wirbelthiere, als vielmehr den Wolff'schen Körpern verglichen worden; jedoch mangelt solcher Auffassungsweise, meiner Ansicht nach die überzeugende Beweiskraft. Die Nieren vieler Teleostei scheinen mir zwei bei Accipenser getrennte Körper zu repräsentiren: eine schwammige, blut- und gefässreiche Masse und die eigentlich harnbereitenden Gebilde. — Ueber die histologischen Verhältnisse handelt Hessling, l. c., der auch bei Knochenfischen Cilien beobachtet hat.

Bei vielen erstrecken sie sich von der Schedelbasis bis zum Ende der Rumpfhöhle oder selbst hinter die hintere Grenze der letzteren hinaus, indem sie in den durch Schliessung der unteren Bogen der Schwanzwirbel gebildeten Canal sich verlängern können, wie letzteres z. B. bei vielen Gadoïdei und Salmones der Fall ist. Diese Ausdehnung kömmt ihnen bei weitem nicht immer zu. Bisweilen nämlich ist nur ihr vorderster Theil entwickelt, so dass sie nach hinten die Grenze des *Diaphragma* der Kiemenhöhle nicht überschreiten, wie dies z. B. bei den Pediculati, bei mehren Plectognathi Gymnodontes, bei Pterois der Fall ist. Bei anderen, (wie z. B. bei Fistularia) erstrecken sie sich vom Kopfe aus nur über einen kurzen Raum der Rumpfgegend, oder sie erreichen wenigstens deren hinteres Ende nicht, wie z. B. bei Thynnus vulgaris, bei Cyclopterus lumpus, bei Clupea harengus, Fischen, bei denen ihre Ausdehnung wieder gradweise verschieden ist. Auf der anderen Seite fehlt es auch nicht an Beispielen von Mangel ihres Kopftheiles, so dass sie wesentlich auf die Rumpfhöhle beschränkt, nach vorn die Grenze des *Diaphragma* der Kiemenhöhle nicht überschreiten.

Die speciellen Formverhältnisse des vordersten oder Kopftheiles der Nieren sind sehr grossen Verschiedenheiten unterworfen. Während in der Regel die Kopftheile beider Nieren von einander getrennt sind, können sie auch eng an einander sich legen und wirklich verschmolzen oder durch Brücken mit einander verbunden sein. An Beispielen asymmetrischer Anordnung dieser vordersten Abschnitte der Nieren fehlt es ebenfalls nicht.

Ihr Verhalten innerhalb der Rumpfhöhle gestaltet sich verschieden. Wenn die unteren Bogenschenkel der Rumpfgegend oberhalb der Bauchgegend sich schliessen, können die Nieren innerhalb oder ausserhalb des von ihnen gebildeten Canales liegen. Ein Beispiel des erstgenannten Verhaltens bietet Blennius gunnellus dar; das letztere hat z. B. Statt bei Liparis, bei Cybium regale, bei Alosa vulgaris u. A. — Die Form der Nieren accommodirt sich im Ganzen derjenigen der sie aufnehmenden und begrenzenden Theile. Bei solchen Fischen, deren erster Flossenträger eine ab- und vorwärts gerichtete Krümmung macht, folgt das Ende der Nieren häufig seiner Richtung, wie z. B. bei mehren einheimischen Pleuronectes. Die Form der Nieren und ihre Dicke an verschiedenen Stellen ihrer Gesammtausdehnung sind eben so oft bedingt durch die Verhältnisse der vor oder unter ihnen liegenden Schwimmblase. So sind bei Gadus callarias der Kopf- und Schwanztheil der Nieren sehr dick, während ihr hinter dem Körper der Schwimmblase gelegener längster Abschnitt sehr schmal und platt ist. Bei Cyprinus und Silurus verbreitern und verflachen sie sich in den zwischen den beiden Schwimmblasen gelegenen Regionen, wo sie nicht durch diese Gebilde beengt werden und senken sich namentlich auch in die von den Rippen gebildeten Vertiefungen. Bei Belone, wo die Aorta

linkerseits verläuft, trennt sie die linke Niere, wenigstens vorne, in einen inneren und äusseren Streifen. An ihrem hinteren Ende verschmelzen die beiden Nieren nicht selten.

Die Nieren bestehen meistens aus einer weichen, sehr gefäss- und blutreichen Masse; innerhalb derselben findet man die Harncanälchen stellenweise reichlicher, stellenweise sparsamer; namentlich zeichnet sich das obere Ende der Nieren mancher einheimischer Fische, z. B. Cyprinen, Belone u. A. so wie auch der flache Theil der Nieren von Silurus u. s. w. durch Armuth an Harncanälchen aus.[2]) Wirkliche runde, Blutkörperchenhaltige Zellen und grössere eingecapselte Blutextravasate kommen in der Nierensubstanz sehr häufig vor. In die blinden Anfänge und Aussackungen der Harncanälchen ragen die *Glomeruli* hinein.

Die Harnleiter, meist in der Nierensubstanz eingebettet und bald allmälich an Weite zunehmend, bald plötzlich weit erscheinend, münden anscheinend immer in eine Harnblase. Ihr specielles Verhalten bietet manches Bemerkenswerthe dar. Bei einigen (aber nicht allen) Gadoïden, z. B. bei Gadus pollachius, liegen die Harnleiter in der Höhle der Schwimmblase. Bei einigen Fischen, z. B. bei Spinachia vulgaris[3]), senken sich, ausser den beiden Hauptharnleitern, vier bis fünf Gänge, vom Ende der Nieren getrennt, in die Blase ein. Es kömmt vor, dass bei grosser Kürze der Nieren, die beiden Harnleiter zu einem langen einfachen Stamm[4]) sich vereinigen, der in die Blase und zwar bald in den Körper, bald in den Hals derselben sich einsenkt. Die Blase selbst bietet Verschiedenheiten ihrer Form dar. Bei manchen Teleostei erscheint sie als eine spindelförmige Erweiterung des Harnleiters, wie z. B. beim Häring, bei Alosa. Am häufigsten finden sich elliptische und ovale Formen, welche bald mehr sphärisch (Zoarces viviparus, Cyclopterus lumpus), bald mehr cylindrisch (Esox) werden. Die Blasenaxe ist oft lang, wurstförmig (Pleuronectes). Lange Blasen zerfallen bisweilen durch Einschnürungen in hinter einander liegende Abtheilungen. Auch Ausbuchtungen oder *Cornua* der Blase kommen vor, wie bei mehren einheimischen Gadoïdei (G. callarias, aeglefinus) und bei Cottus. Die Harnblase liegt meistens in der Mittellinie und wird dann durch eine von der Wirbelsäule ausgehende Bauchfellfalte suspendirt,

2) Hierauf hat bereits Rathke in Burdach's Physiologie, Thl. 2. S. 601, kurz hingewiesen. In so ferne gewisse Partieen des *N. sympathicus* in der Nierenmasse eingebettet liegen und Ganglien desselben in ihnen gebildet werden, kann man sie zugleich als Blasteme für diese auffassen. — In ihrer Substanz entwickeln sich bei vielen Teleostei die Nebennieren.

3) Diese Thatsache ist von Cuvier, Steenstra-Toussaint, Gottsche u. A. mit allem Rechte hervorgehoben. Hyrtl machte analoge Beobachtungen bei einigen Aalen.

4) So z. B. bei Thynnus vulgaris. Abgebildet bei Müller und Eschricht über die Wundernetze des Thunfisches. Tb. III. Fig. 6. Auch bei Alosa vulgaris, nur kürzer.

weicht jedoch auch nicht selten nach einer Seite hin ab. Gewöhnlich hat sie ihre Lage zwischen den Geschlechtstheilen und der Schwimmblase, hinter dem *Rectum* [5]). Sie ist oft von einem Cylinderepithelium ausgekleidet.

Das kurze Endrohr der Blase (die sogenannte *Urethra*) mündet in der Regel hinter dem After, ein Gesetz, das dadurch eine Ausnahme erfährt, dass bei einigen Symbranchii, manchen Plectognathi und den Pediculati, nach Hyrtl, Harn- und Geschlechtsöffnung schon in die hintere Dickdarmwand einmünden. Ferner liegt bei allen Pleuronectides, mit Ausnahme von Hippoglossus, die Harnröhrenöffnung — abgesondert von der hinter dem After ausmündenden Genitalöffnung — als röthliche Papille nicht hinter dem After und dem *Porus genitalis*, sondern asymmetrisch an der gefärbten Seite des Körpers. Sonst besitzen die Harn- und Geschlechtsöffnungen entweder getrennte *Ostia* oder es findet sich ein einfacher *Porus urogenitalis*. — In ersterem Falle, welcher als der häufigere zu betrachten ist, mündet die Harnröhre gewöhnlich mit einfachem *Ostium* hinter dem *Porus genitalis*, welcher seinerseits hinter dem After gelegen ist; selten liegt, wie bei männlichen Blennii, ihr *Ostium* zwischen den paarigen *Pori genitales*.

Harn- und Geschlechts-Oeffnungen, mögen sie getrennt oder verschmolzen sein, münden sehr häufig an einer bald höheren, bald niedrigeren *Papilla urogenitalis*, die bei einigen Fischen, namentlich den Blennioiden, Gobioiden, Cyclopoden, z. B. unter den einheimischen bei Liparis und bei Cyclopterus lumpus, eine ziemliche Länge erreicht. Die an ihrer Spitze sich zeigende Oeffnung ist gewöhnlich ausschliesslich die Mündung der Harnröhre, während die Genitalöffnung etwas mehr an der Basis zu liegen pflegt. Seltener liegen die Uro-Genital-Oeffnungen, unter Mangel der Papille, blos in einer spaltartigen Grube. — Die Uro-Genital-Papillen stehen entweder frei hinter dem After, oder gehen von einer mehr oder minder tiefen Grube aus, welche zugleich den After enthält.

Bei Lepidosiren [6]) besitzen die nur durch den hinteren Theil der Rumpfhöhle sich erstreckenden Nieren gewundene Lappen. Jeder *Ureter* liegt nur eine kurze Strecke am äusseren Nierenrande frei und mündet auf einer kleinen Papille, seitlich vom *Ostium* der verbundenen Eileiter, in die Cloake. Eine dünnwandige Blase hat ihre besondere Oeffnung hinter dem *Rectum* und nimmt die Ureteren nicht auf.

---

5) Bei Solea rückt die Blase mit dem Endtheile der Nieren in die zur Aufnahme des *Ovarium* bestimmte Verlängerung der Bauchhöhle zwischen Schwanzmuskeln und Knochen.

6) Vgl. Hyrtl S. 42. Abb. Tb. V.

II. Von den Geschlechtstheilen [1]).

§. 115.

Die meisten und vielleicht alle Fische, sind getrennten Geschlechtes. Hoden und Eierstöcke sind oft nur durch die Verschiedenheit ihres Inhaltes zu unterscheiden. Besondere Ausführungsorgane für die Geschlechtsproducte fehlen manchen Fischen ganz. Bei vielen sind die Keimbildenden Organe von den ausführenden Theilen durchaus nicht getrennt. Bei anderen findet beim weiblichen Geschlechte eine Trennung der *Ovarien* von den Eileitern Statt und beim männlichen Geschlechte kommen neben den Hoden eigene Nebenhoden vor. Die meisten Fische sind Eierlegend, verhältnissmässig wenige lebendig gebärend. Die Entwickelung der Embryonen geschieht bei letzteren nicht selten in der Höhle des Eierstockes; bei anderen in bestimmten Regionen des leitenden Apparates, die als wirkliche *Uteri* anzusprechen sind. Bei wenigen Eierlegern geschieht sie in Bruttaschen an der Oberfläche des Körpers der Männchen. Die ausführenden Geschlechtstheile münden an ihren Enden meistens mit den harnausführenden Organen zusammen aus; bei einigen Fischen kömmt eine Fusion der Ausführungsgänge von Geschlechtstheilen und Harnorganen schon früher zu Stande. — Als äussere Copulationsorgane mit Wahrscheinlichkeit anzusprechende Theile, kommen nur wenigen unter den lebendig gebärenden Fischen zu.

Bei Branchiostoma [2]) liegen Eierstöcke und Hoden, durch ihren Inhalt von einander unterschieden, an der Bauchseite der Unterleibshöhle, einerseits an die Bauchwände angewachsen, übrigens von einer Bauchhaut bedeckt. Da Eileiter und Samenleiter fehlen, können die Geschlechtsproducte nur in die Bauchhöhle fallen und werden wahrscheinlich durch den *Porus externus* ausgeführt.

Die Cyclostomen ermangeln gleichfalls eigener ausführender Canäle der Geschlechtsorgane. Bei den Myxinoïden [3]) hangt das unpaare Geschlechtsorgan in einer langen Bauchfellfalte an der rechten Seite des Darmgekröses. Die beiden Geschlechter sind nur durch den verschiedenen Inhalt ihres keimbereitenden Geschlechtsorganes verschieden. Eier und Samen gelangen in die Bauchhöhle. Am Ende derselben findet sich zu jeder Seite des Darmendes ein kurzer Canal, welcher in den hinter dem After, zwischen zwei Hautlippen gelegenen einfachen *Porus genitalis* führt.

---

1) Vgl. über dieselben auch Cuvier et Duvernoy, Leçons d'Anatomie comparée. Tome VIII. Paris 1846. S.

2) Vgl. Müller, l. c. S. 102; Kölliker in Müller's Archiv. 1843. S. 32.

3) S. Müller, Eingeweide d. Fische. S. 4.

Bei Petromyzon [4]) hangt jeder Geschlechtstheil, unter Mangel eines Bauchfelles an der Rückwand der Eingeweidehöhle, deren ganze Länge er einnimmt, durch zahlreiche Fäden angeheftet an der Axe derselben und an dem über ihm liegenden, oft mit Blut angefüllten Hohlraume. Das *Stroma* enthält reichlich Fasern und bildet zeitweise etwas gekräuselte Platten. Im Frühjahre sind die beiden Geschlechter durch den verschiedenen Inhalt ihres Geschlechtsapparates sehr deutlich unterscheidbar. Rücksichtlich der übrigen Verhältnisse weicht Petromyzon von den Myxinoiden nur darin ab, dass der *Porus genitalis* in eine ziemlich lange Papille ausmündet. Im Mai erkennt man bei beiden Geschlechtern Flimmerbewegung in der Bauchhöhle, namentlich am Ende derselben. Zugleich ist die Umgebung des Ausganges lebhaft geröthet und geschwollen; eine lymphatische Flüssigkeit hat in dem Gewebe der Basis der Rückenflosse und in der Umgebung des Afters sich angesammelt.

§. 116.

Was die Ganoiden anbelangt, so ist Accipenser [1]) am häufigsten Gegenstand der Untersuchung gewesen. Jeder der beiden langen, schmalen, gelblichen Hoden erstreckt sich, an einer Peritonealduplicatur befestigt, vom *Oesophagus* bis zum *Rectum*. In seinem letzten Drittheile erscheint er gelappt. In dieser Strecke zieht sich, von den Bauchfellplatten umhüllt, an der angehefteten Seite des Hodens über seine hintere Grenze hinaus, von seiner Hauptmasse etwas abgegrenzt, ein Convolut von wenig weiteren Hohlräumen hin, das mit jener durch mehr querlaufende Gefässe zusammenhangt. An der Innenseite des Hodens liegt, ihm eng verbunden, ein gelbes, äusserst fettreiches Blastem. Eine Einmündung des Hodens oder von ihm ausgehender Gefässe in einen ausführenden Canal

4) S. Rathke, Pricke; Schluesser, de petromyzontum et anguillarum sexu. Dorp. 1848. 8. Ich habe beide Geschlechter häufig im Mai untersucht, lange Zeit nur Weibchen erhalten, während später oft nur Männchen anlangten. Bei P. fluviatilis habe ich frei in der Bauchhöhle Spermatozoiden beobachtet. Ihre Bewegungen traten erst ein, sobald sie in einen Wassertropfen gebracht wurden; nie sah ich sie in ihrer umgebenden Flüssigkeit selbst sich bewegen. Es ist dies auch sonst eine sehr gewöhnliche Erscheinung. — Vergl. auch Panizza, sulla Lampreda marina; in den Memorie dell' Istituto Lombardo di scienze lettere ed arti. Milano 1844.

1) Die Bildung der Samenbestandtheile ist noch nicht aufgeklärt. Ebenso wenig die Art, wie die Ausführung des Samens geschieht. — Rathke hat beim Hausen Quergefässe gesehen, die durch das *Mesorchium* in den Harnleiter übergingen (l. c. S. 129). Beim Stör habe ich mit Sicherheit mich hiervon nicht überzeugen können. Rathke lässt das Convolut weiterer Hohlräume auch nicht über die Grenze des Hodens hinausgehen. — Was den durch C. E. v. Baer entdeckten Trichter anbelangt, so hat Müller ihn öfter verschlossen als offen gefunden, und zwar bei beiden Geschlechtern; damit stimmen meine Beobachtungen nicht, indem sie fast das entgegengesetzte Ergebniss lieferten, in so ferne ich den Trichter viel öfter offen, als geschlossen antraf.

wird nicht wahrgenommen. Jedoch findet sich ein Bauchfelltrichter, dessen äussere Apertur der Mitte der Länge des Hodens entspricht, und der in den über ihm gelegenen Harnleiter hineinragt. Das Ende dieses Trichters wird bald geschlossen, bald offen gefunden. Die Höhle des Trichters ist, wenn auch nicht beständig, doch temporär, mit einem Flimmerepithelium ausgekleidet [2]).

Nach demselben Typus sind die Lagenverhältnisse der weiblichen Geschlechtstheile angeordnet. Der in den Harnleiter führende Trichter und das Flimmerepithelium kehren ebenfalls wieder [3]).

§. 117.

Die Geschlechtsverhältnisse [1]) sind noch nicht bei allen Teleostei vollständig aufgeklärt. Während die meisten ganz entschieden getrennten Geschlechtes sind, sind vom Aale [2]) bisher noch keine männliche Individuen mit gehöriger Sicherheit erkannt worden. — Andererseits bieten Arten der Gattung Serranus [3]) des Räthselhaften noch viel dar, indem sie Hermaphodriten zu sein scheinen.

---

2) Auch zur Seite des Hodens, und des *Ovarium*, ist die Bauchhaut mit Flimmerepithelium ausgekleidet, worauf ich zuerst, hinsichtlich des weiblichen Geschlechtes, in der ersten Auflage dieses Buches, S. 125, aufmerksam machte. Seitdem habe ich die Flimmerbewegung auch beim männlichen Geschlechte öfter wahrgenommen; dass sie zu allen Zeiten vorhanden sei, lässt sich aber nicht behaupten, da ich sie, wie bereits früher erwähnt, auch entschieden vermisst habe. Auch Leydig hat sie bei männlichen Stören anderer Art gesehen.

3) Polypterus (s. Müller, Ganoïden) S. 20. und Amia (s. Franque, p. 8) verhalten sich in den wesentlichsten Verhältnissen analog. Die mit weitem, querem Schlitz in die Bauchhöhle geöffneten Eileiter liegen bei Polypterus vor den langen und weiten Harnleitern. Beide verfolgen ihren Weg getrennt bis nahe vor dem gemeinschaftlichen Ausgang im *Porus urogenitalis*. Aehnlich verhält sich Amia.

1) Man vgl. über die Geschlechtstheile der Teleostei die Abhandlung von Rathke: Ueber den Darmcanal und die Geschlechtstheile d. Fische in dessen Beiträgen zur Geschichte der Thierwelt. S. auch Treviranus in Tiedemann's Zeitschrift f. Physiologie. Bd. II. S. 12. J. Müller, de glandul. secernent. struct. p. 105. Hyrtl, Beiträge zur Morphologie der Urogenital-Organe der Fische in den Denkschriften d. Wiener Acad. d. Wissenschaften. Bd. I.

2) Rathke, der so anhaltend mit den Geschlechtsverhältnissen des Aales sich beschäftigt hat (s. Beiträge zur Gesch. d. Thierwelt. 2. Abth. Halle, 1824. 4.; Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 1838. S. 299; Müller's Archiv. 1850) scheint noch nicht zu einem befriedigenden Resultate gelangt zu sein; eben so wenig ist es Hohnbaum-Hornschuch (de Anguillarum sexu et generatione Gryph. 1842. 4.) gelungen, einen sicher männlichen Aal aufzufinden. Nach wiederholter eigener Prüfung der Frage muss ich demnach Schluesser (de petromyzontum et anguillarum sexu. Dorp. 1848. 8. p. 33.) dahin beistimmen, dass sie noch nicht gelöset ist und dass männliche Aale noch nicht nachgewiesen sind.

3) Cavolini (Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse. Uebers. v. Zimmermann. Berl. 1792. 8. S. 84 ff. Tb. I. Fig. 16—18.) hat das schon den Alten räthselhafte Verhalten des Serranus scriba einer sorgfältigen Untersuchung un-

§. 118.

Die weiblichen Geschlechtsorgane der Teleostei sind nach zwiefachem Typus gebildet. Bald sind Eierstöcke vorhanden, welche ausführender Fortsetzungen zu ermangeln scheinen, so dass die an ihnen gebildeten Eier in die Bauchhöhle fallen und durch einen hinter dem After gelegenen *Porus* der letzteren ausgeführt werden, bald stellen die *Ovarien* ununterbrochene Schläuche dar, welche frei nach aussen mündend, sowol Bildungs-, als auch Ausführungsorgane der Eier sind.

Mangel deutlich schlauchförmiger Bildung der Eierstöcke charakterisirt die Familie der Salmones [1]), die Galaxiae und anscheinend einige zu den Clupeidae gezählte Gattungen, so wie endlich die Muraenoidei. — Die Bildung der Eierstöcke bei den Lachsen ist Folgende: Das *Ovarium* stellt bei Salmo eine häutige Platte dar, von welcher zahlreiche, aus sehr gefässreichem Bindegewebe bestehende runde Blätter sich erheben. Dies Gewebe der Blätter des *Ovarium* bildet das *Stroma* für die Entwickelung der Eier. Haben dieselben einen gewissen Grad der Reife erlangt, so ragt das Ei, von einer *Theca* umgeben, die durch einen Stiel mit der Eierstocksplatte verbunden ist, hervor. Seine Lösung geschieht

---

terworfen, die zu dem Ergebniss führte, dass am unteren Theile der Ovarien, in Gestalt einer weissen drüsigen Masse, anscheinend ein Hode haftet. Cuvier (Hist. nat. d. poiss. Vol. 2. p. 221.), der die anatomischen Thatsachen Cuvolini's bestätigt, schliesst aus seinen Untersuchungen, dass die Entwickelung des hodenähnlichen Organes mit derjenigen der Eiersäcke gleichen Schritt hält. Nur anhaltend fortgesetzte mikroskopische Beobachtungen werden zu einer Entscheidung der Frage führen.

1) Die Verhältnisse der weiblichen Geschlechtsorgane der Salmones sind zuerst von Carus in ihren Eigenthümlichkeiten erkannt, dann von Rathke und später von Agassiz und Vogt ausführlich geschildert. J. Müller hat sie als Grundlage zur Charakteristik der durch ihn begrenzten Familie der Salmones benutzt und seinen Galaxiae denselben Bau vindicirt. Valenciennes gibt von Notopterus an, dass die Eier in die Bauchhöhle fallen und an dem einzigen weiblichen Hyodon claudulus, den ich untersuchen konnte, schien es mir auch für dieses Thier der Fall zu sein. — Bei Osmerus fallen aber nach Rathke (l. c. S. 159.) die Eier nicht unmittelbar in die Bauchhöhle, vielmehr geht, dem genannten hochgeschätzten Beobachter zufolge, vom Ende jedes Eierstocks ein zarter hautartiger Fortsatz, eigentlich nur eine Duplicatur des Bauchfelles, nach hinten ab, deren oberer Rand sich an die Nierenmasse, der untere aber an die Bauchdecken ansetzt. Auf diese Weise liegt hinter jedem Eierstocke eine Höhle, deren äussere Seite von der Seitenwand des Bauches, die innere von jenem Bande gebildet wird. Lösen sich die Eier, so fallen sie in diese, nach hinten sich verschmälernde Höhlen und gehen endlich durch den gemeinsamen *Porus genitalis* aus dem Körper. — Aehnliche Beobachtungen scheinen Hyrtl bestimmt zu haben, den Salmones, gleich wie auch den Aalen, wirkliche *Tubae* zuzuschreiben. Es bedarf also jedenfalls neuer Untersuchungen zu geeigneter Jahreszeit. — Ueber die durch Rathke als nach dem Typus der Salmones gebildeten weiblichen Geschlechtstheile von Acanthopsis taenia vgl. Müller, Ganoïden. S. 71 und *Hyrtl*, l. c. p. 14.

durch Bersten jener *Theca*. Die Eier fallen nach ihrer Lösung in die Bauchhöhle, deren Gefässe um diese Zeit sehr blutreich sind. Gleichzeitig erscheint das Gewebe der Eierstocksplatten erweicht und in einem Zustande der Auflösung begriffen. Jede Eierstocksplatte ist an einer Bauchfellplatte befestigt, welche einen zarten Ueberzug derselben zu bilden scheint und jenseits derselben bis zum *Porus genitalis* zu verfolgen ist.

Was die weiblichen Generationsorgane der übrigen Teleostei anbelangt, so stellen dieselben Hohlschläuche dar, welche ohne Unterbrechung der Continuität durch den *Porus genitalis* [2]) nach aussen münden. Diese Schläuche sind gewöhnlich in doppelter, selten in einfacher Zahl [3]) vorhanden. In ersterem Falle vereinigen sie sich zuletzt zu einem einfachen kurzen Gange, der zwischen After und Harnröhrenmündung nach aussen geöffnet zu sein pflegt. Sie liegen innerhalb der Bauchhöhle, gewöhnlich seitlich an den Eingeweiden derselben, meist nach aussen von der Schwimmblase, gewöhnlich frei, selten hinten angewachsen, wie bei Cobitis fossilis. Bei vielen Pleuronectes liegen sie eingesenkt in einen Raum zwischen den Flossenträgern und den Muskeln der Schwanzgegend. — Die Eierstocksschläuche besitzen einen Bauchfellsüberzug, dessen Platten zur Seite des Rückens in ein *Mesoarium* sich fortsetzen, welches die zur Zeit der Geschlechtsreife meist sehr starken Gefässe, so wie auch die Nerven einzuschliessen pflegt. Bei beträchtlicher Anfüllung des Eierstockes drängt sich dieser zwischen die Platten des *Mesoarium* und gelangt so hart an die Rückseite der Bauchhöhle, wie z. B. bei Esox. — Die Dicke der Wandungen der Eierschläuche zeigt sich nicht nur, je nach Verschiedenheit der Fische verschieden, sondern nimmt auch, bisweilen wenigstens, um die

2) Nach Cavolini (l. c. S. 72.) ist bei Julis der *Porus genitalis* bis zur Ausleerung der Eier häufig verschlossen.

3) Dahin gehören z. B. Perca fluviatilis, Zoarces viviparus, Blennius gunnellus, Ophidium barbatum und Vassalli, Ophicephalus striatus. Hyrtl hat gezeigt, dass die Ovarien mancher Fische, welche bisher für einfach galten, eigentlich doppelt sind. Dahin gehören Anableps tetrophthalmus und Ammodytes tobianus, wo freilich die Scheidewand schon lange bekannt war. Derselbe Beobachter findet bei Trachypterus iris, bei Cobitis barbatula, bei Balistes tomentosus in einer oberen Einkerbung oder Spaltung des sonst einfachen Eierstockes eine Andeutung beginnender Duplicität. Er fand bei Poecilia Schneideri den anscheinend einfachen Eierstock mittelst eines *Septum* in eine obere und untere Hälfte getheilt. Angesichts dieser Angaben ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Summe der individuellen Schwankungen bei Fischen sehr gross ist. So habe ich bei Petromyzon fluviatilis, ausser dem normal angehefteten *Ovarium*, eine von diesem vollständig getrennte Masse gesehen, die wie ein kleiner Eierstock mit reifen Eiern gefüllt war und einen Theil des Darmcanales eng umhüllte. Desgleichen sah ich bei Lota vulgaris den Eierstock der einen Seite durch ein vollständiges *Septum* in zwei Hälften getheilt: eine grosse und eine etwa sechsmal kleinere. — Ueber das Detail muss auf Hyrtl verwiesen werden.

Zeit der Reife der Eier beträchtlich ab. Dicker erscheinen die Wände immer bei Zoarces, Pleuronectes, als bei Cyclopterus, Belone, Gadus und bei diesen wieder dicker, als bei Clupea, Esox; bei letztgenanntem Fische ist der ganze Peritonealüberzug des *Ovarium*, mit Einschluss des *Mesoarium*, auswendig mit Flimmerepithelium bekleidet [4]). Die Form der Eierstöcke wechselt; bei Belone sind sie z. B. lang und wurstförmig, bei Cyclopterus stellen sie weite Schläuche dar, die kürzer und breiter sind. Umfang und Ausdehnung der Eiersäcke sind, je nach dem Stande der Entwickelung der Eier, grossen Verschiedenheiten unterworfen. Wenn letztere ihre Reife erlangt haben, füllen ihre Behälter oft die ganze Bauchhöhle aus und bringen die übrigen Eingeweide mehr oder minder aus ihrer Lage. —

Innerhalb der Eierstockshöhle bildet die Schleimhaut häufig Längsfalten oder Querfalten, welche oft aus an einander gereiheten blattartigen Vorsprüngen bestehen; seltener kommen zottenartige Formen vor; doch können beide auch neben einander erscheinen. Alle diese Vorragungen sind sehr gefässreich. Zwischen ihren Häuten geht die Ausbildung der Eier vor sich. Bei Zoarces viviparus [5]) hangt z. B. das reife Ei an einem dünnen Stiele, der in eine sehr gefässreiche Capsel (*Theca*) sich fortsetzt, welche das Ei lose umhüllt und nur an einer helleren Stelle (der Narbe), wo die Blutgefässe ganz fehlen, seiner Oberfläche eng angewachsen ist. Jener Stiel ist eine Fortsetzung der Gewebstheile und Blutgefässe der Eierstockshäute. Zwischen dem Eie und dem grössten Theile seiner gefässreichen *Theca* findet sich, von Fäden durchzogen, oft, obschon nicht immer, eine klare lymphatische Flüssigkeit. Die Lösung des Eies geschieht durch Platzen des gefässlosen angewachsenen Theiles der *Theca* und so gelangt das Ei in die Höhle des Eierstockes.

Das *Ovarium* der Teleostei ist bald blos Bildungsstätte und Ausführungsorgan der Eier, die ausserhalb des Körpers ihre fernere Entwickelung erfahren, bald fungirt es als Uterus, indem die Entwickelung der Embryonen in seiner Höhle vor sich geht. Die Zahl der lebendig gebärenden Teleostei ist verhältnissmässig gering. Es gehört dahin unter den einheimischen Fischen: Zoarces viviparus; aber auch aus anderen Familien sind lebendig gebärende Fische bekannt, z. B. Sebastes viviparus, manche Cyprinodontes, z. B. Anableps tetrophthalmus u. A.

Bei manchen Fischen, z. B. bei Fundulus unter den Cyprinodontes, verlängert sich der Oviduct längs dem vorderen Rande der Afterflosse.

---

4) So habe ich es bei zwanzig Hechten in den Monaten April und Mai gefunden. Ich kenne dies Flimmerepithelium bei keinem anderen Knochenfisch.

5) Zu anderen Zeiten ragen kolbenartige Fortsätze in das *Ovarium* hinein, in deren Substanz die Eier sich entwickeln. Diese haben anfangs ein Keimbläschen.

§. 119.

Die männlichen Geschlechtstheile der Teleostei bestehen aus den Hoden, deren Secret durch ihnen verbundene und mit ihnen in ununterbrochenem Zusammenhange stehende Schläuche oder Canäle ausgeführt wird. Die Hoden sind in der Regel, und vielleicht ausnahmslos, paarig. Jeder Hode pflegt seitlich in der Bauchhöhle zu liegen, befestigt an einer Peritonealduplicatur, welche zugleich seinen äusseren Ueberzug bildet. In dieser verlaufen die ihm bestimmten Gefässe und Nerven. Die Ausdehnung der Hoden und die Beschaffenheit ihres Inhaltes sind, je nach Verschiedenheit der Geschlechtsreife und der Jahreszeit, grossen Verschiedenheiten unterworfen. Sehr gewöhnlich sieht man mit dem Hoden in innigem Zusammenhange einen durch eine Furche mehr oder minder scharf abgesetzten Körper, der später in den über den Hoden hinaus reichenden ausführenden Canal sich fortsetzt. Es repräsentirt dieser Körper ein *Rete testis*. Er ist bisweilen, wie bei Cottus, wenigstens um die Zeit der Reife der Geschlechtsproducte, wenig schmaler, als der Hode selbst und überragt letzteren nach oben; bei anderen Fischen, z. B. dem Hecht, dem Lachs, dem Häring, ist er viel schmaler und folgt der Längenrichtung des Hodens. Dies *Rete testis* besteht häufig, z. B. beim Lachs, aus zahlreichen, anfangs mehr quer und schräge, später mehr gerade verlaufenden, aber doch netzartig unter einander verbundenen, von der Fortsetzung der *Membrana propria* des Hodens aus, nach innen vorspringenden Scheidewänden und Canälen. Diese werden allmälich weiter und verschwinden zuletzt in dem hinterwärts über den Hoden hinaus verlängerten *Vas deferens*. Von diesem aus erstrecken sich bisweilen — und das kömmt z. B. bei Esox häufig vor — blind endende Divertikel zwischen die als *Mesorchium* dienenden Bauchfellplatten hinein. Am Ende der Bauchhöhle verbinden sich die beiderseitigen *Vasa deferentia* und münden, gewöhnlich mit der *Urethra*, in die *Papilla urogenitalis*. — Das eigentliche Gerüst des Hodens besteht, wenigstens häufig, aus feinen, blind endenden Röhren, deren Nachweis allerdings nicht immer mit gleicher Deutlichkeit gelingt. Die Entwickelung der Spermatozoïden geht auch bei manchen Teleostei, z. B. bei Salmo salar, bei Cottus scorpius [1]), in Zellen vor sich, ist aber noch nicht anhaltend genug verfolgt worden. — Uebrigens bieten die Hoden, in Betreff ihres äusserlichen Verhaltens, ihrer Ausdehnung, ihres Zerfallens in mehre an dem Ausführungscanale

1) Bei Cottus scorpius finden sich im Januar in einem fett- und körnerreichen Blasteme zahlreiche Bläschen; jedes derselben schliesst zahlreiche Zellen ein; beim Lachs (Salmo hamatus) sieht man im November zahlreiche (6—8) aggregirte Zellen, ohne dass eine eigene umhüllende Blase immer zu erkennen wäre. Die Spermatozoïden, die rund erscheinen und deren Schwanz nicht mit wünschenswerther Genauigkeit erkannt werden kann, sind im *Rete testis* in lebhafter Bewegung.

hangende grössere Lappen, mannichfache Verschiedenheiten dar. Grössere Lappen kommen z. B. bei Tinca vor; vielfach gekräuselte längliche Körper bilden die Hoden beim Dorsch. Bei den Pleuronectes treten sie nicht, gleich den Ovarien, in Verlängerungen der Bauchhöhle, welche zwischen den Muskeln und Knochen der Schwanzgegend liegen.

Bei einigen Knochenfischen sind, neben den eigentlichen keimbereitenden männlichen Geschlechtstheilen, accessorische drüsige Gebilde beobachtet worden, deren Secret mit demjenigen der Hoden gemischt zu werden scheint. Am bekanntesten sind dieselben bei den Gobii [2]).

Wie die Spermatozoïden in die weiblichen Geschlechtstheile solcher Fische gelangen, die lebendig gebärend sind, ist noch nicht aufgeklärt. Zwar besitzen z. B. die männlichen Blennii eine *Papilla urethralis*, aber diese kömmt auch den Weibchen zu und in ihr münden nicht einmal die *Vasa deferentia* aus. — Bei Anableps tetrophthalmus [3]), wo die beiden *Vasa deferentia* verbunden in die Harnblase münden, verläuft die *Urethra* in einer Rinne, welche durch die Strahlen der Afterflosse gebildet wird, die eine Art von *Penis* darstellt.

Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit besitzen die Lophobranchii [4]). Eine unterhalb der äusseren Bauchdecken und der ventralen Seite der vorderen Schwanzgegend, durch zwei der Länge nach sich erstreckende Falten begrenzte Rinne, bildet beim Männchen einen Hohlraum, in welchen die vom Weibchen gelegten Eier aufgenommen werden, um bis zum Ausschlüpfen der Jungen beherbergt zu werden. Durch übereinstimmende Beobachtungen neuerer Forscher hat es sich herausgestellt, dass es die Männchen sind, die diese Brüttasche besitzen. Bei der ostindischen Gattung Solenostomus, wird durch die Bauchflossen ein Sack gebildet, der die nämliche Bestimmung hat.

Interessant sind die Veränderungen in der Färbung der Hautbedeckungen, welche bei den Männchen vieler Fische, um die Zeit der Begattung, vor sich gehen. Man hat Gelegenheit, dieses Hochzeitskleid z. B. bei Cottus scorpius, bei Labrus viridis, so wie auch bei man-

2) Vgl. über dieselben Rathke, l. c. p. 201. und Hyrtl, l. c. p. 7. Sie bestehen aus paarigen Körpern; jeder ist ein Agglomerat von Bläschen, die durch Canäle mit dem *Vas deferens* zusammenhangen. Auch bei Mullus barbatus und bei Cobitis fossilis hat Hyrtl analoge blasenförmige Gebilde angetroffen; desgleichen bei Blennius gattorugine.

3) S. die genaue Beschreibung und die Abb. bei Hyrtl, l. c. S. 9.

4) Vgl. Cavolini, l. c. S. 32. und dagegen die neueren Beobachtungen von Eckstroem, die Fische in den Scheeren von Morkö, übers. von Creplin. S. 1[illegible]; Retzius, Isis, 1835; Krohn in Wiegmann's Archiv, 1840. I. S. 16.; v. Siebold in Wiegmann's Archiv, 1842. S. 292. Abbildungen dieser Brüttasche s. z. B. bei Carus, Erläuterungstafeln zur vgl. Anatomie, Heft V. Tfl. 6.

chen Cyprinoïden wahrzunehmen. — Aeussere Geschlechtsunterschiede kommen bei den Fischen häufig vor; bekannt ist z. B. der Haken am Oberkiefer männlicher Lachse, der in eine tiefe Grube der Unterkiefergegend aufgenommen wird.

§. 120.

Bei den Elasmobranchii sind die Eileiter von den Ovarien gesondert. Was die Ovarien anbelangt, so sind sie meist doppelt und paarig; nur bei den Familien der Scyllii und Nictitantes ist ein unpaares und zugleich asymmetrisches *Ovarium* vorhanden.

Die Ovarien liegen, wenn sie doppelt sind, jedes an der Innenseite seines Eileiters, angeheftet durch eine Verdoppelung des Bauchfelles (*Mesoarium*); der unpaare Eierstock der Scyllii und Nictitantes liegt zwar bei älteren Thieren ungefähr in der Mitte beider Eileiter, an einer mittleren Bauchfellfalte zwischen ihnen herabhangend; aber bei jungen Thieren ist er nicht in der Mitte, sondern einseitig und zwar gewöhnlich rechts, seltener linkerseits, angetroffen worden.

Die leitenden Organe sind immer doppelt, mögen die Ovarien doppelt oder einfach sein. Sie besitzen unmittelbar unter dem *Diaphragma* der Kiemenhöhle über der Leber, an deren *Ligamentum suspensorium* angeheftet, eine gemeinsame mittlere Abdominalöffnung. Jeder Eileiter zerfällt in einen eigentlich sogenannten *Oviductus* und in den erweiterten *Uterus*, welcher von jenem durch eine cirkelförmige Klappe abgesondert ist. — Die Schleimhautanordnung des Eileiters weicht von der des *Uterus* ab; an der Innenfläche der ersteren, welche gewöhnlich Längsfalten besitzt, ist ein Flimmerepithelium beobachtet worden. — Zwischen den Membranen des Eileiters liegt bei den meisten Elasmobranchii eine absondernde Drüse: die Eileiterdrüse, bestimmt zur Absonderung des zur Eischale erstarrenden Stoffes. Sie ist kaum spurweise vorhanden bei der Gattung Torpedo, wo das Ei keine Schale erhält. Die Form dieser Drüse variirt. Bei Acanthias vulgaris und Scymnus lichia ist sie ringförmig; bei den Nictitantes besteht sie aus zwei hohlen schneckenartig gebogenen Hörnern; bei Rhinobatus ist sie herzförmig. Am grössten ist sie bei den eierlegenden Elasmobranchii, wo sie aus zwei convexen, dem Eileiter aufgesetzten, drüsigen Massen besteht, welche an den Seitenwänden, wo sie sich berühren, etwas zusammenfliessen. Sie besteht aus zahlreichen Röhrchen, die an der Innenfläche des Eileiters münden [1]).

Die Innenfläche des Uterus, an welcher Flimmerepithelium vermisst ist, zeigt sich glatt bei den Scyllii und Nictitantes, mit Zotten versehen bei Spinax niger, mit Längsfalten, welche mit dreiseitigen Blättern besetzt

1) Abb. b. Müller de Struct. glandul. Tb. II. Fig. 14. 15.

sind bei Acanthias vulgaris [2]) u. A. Nahe verwandte Arten, wie Torpedo ocellata und T. marmorata [3]) bieten Verschiedenheiten der Anordnung dar. Es scheint selbst, dass die Formen in verschiedenen Lebensstadien der gleichen Species variiren. Die Enden beider *Uteri* münden, mit gemeinsamer Oeffnung, etwas hinter dem Ausgange der Ureteren in die Cloake [4]).

In den Eileitern wird die Eischalenhaut abgesondert, welche letztere bei den Eierlegenden dick, bei den Vivipara dagegen dünne ist oder fehlt [5]). Bei letzteren erfolgt die Entwickelung der Frucht innerhalb des *Uterus*. Die Zahl der lebendig gebärenden Fische ist in dieser Abtheilung grösser, als die der Eierlegenden. Unter den Haien sind eierlegend die Scyllii, unter den Rochen die Rajae, gleich wie auch die Chimären es sind. Die Eier der eierlegenden Elasmobranchii erhalten eine feste, platte, meist länglich viereckige, oft an den Winkeln zugespitzte und spiralig gewundene hornige Schale, deren Form nach den Gattungen verschieden ist; ihre Eier verweilen im *Uterus* nur bis zu vollendeter Bildung der Schale und verlassen ihn vielleicht immer vor begonnener Entwickelung des Embryo. — Was die lebendig gebärenden Plagiostomen anbetrifft, so ist ihr Dottersack gewöhnlich frei und ohne Verbindung mit dem *Uterus* [6]). Bei einigen jedoch, wie Mustelus laevis [7]): dem glatten Hai des Aristoteles, so wie bei den Carcharias, ist er an eine wirkliche *Placenta uterina* angeheftet und zwar so, dass seine Falten und Runzeln in entsprechende Vertiefungen der Schleimhaut des *Uterus* eingreifen.

Ein eigenthümliches Gebilde [8]), immer symmetrisch doppelt, liegt bei den Nictitantes je in einer Bauchfellfalte, die vor der Wirbelsäule und

---

2) Abh. bei Treviranus in Tiedemann's Zeitschr. für Physiologie. Bd. 2. Tab. II. Fig. 3.

3) S. Davy, Researches. Tab. II. Fig. 1. 2.

4) Es war mir auffallend das in die Cloake führende *Ostium* der ausführenden weiblichen Geschlechtstheile bei einem sehr grossen Exemplare von Raja clavata im Januar verschlossen zu finden; bei Acanthias mit zwei Fötus war das um die gleiche Zeit nicht der Fall.

5) Sie fehlt, nach Davy, bei Torpedo und bei Squatina; dagegen ist sie z. B. bei Acanthias vorhanden.

6) Vivipara acotyledona sind unter den Haien: Sphyrna, Galeus, Thalassorhinus, Mustelus vulgaris, Alopias vulpes, Hexanchus griseus, Acanthias vulgaris, Spinax niger, Centroscyllium Fabricii, Scymnus Lichia und Squatina vulgaris; ferner die bisher beobachteten Rajidae, mit Ausnahme von Raja und Platyrhina.

7) Mustelus vulgaris besitzt diese Eigenthümlichkeit nicht und es ist eine merkwürdige Thatsache, dass zwei einander so nahe stehende Arten hinsichtlich der Ausbildung der Frucht so abweichend sich verhalten. — Der Nabelstrang der Squali cotylophori ist sehr lang; die äussere Haut, eine Fortsetzung der Bauchhaut, ist bei Mustelus laevis und bei Prionodon ganz glatt, bei Scoliodon aber dicht mit Zotten besetzt.

8) Müller bezeichnet es als epigonales Organ der weiblichen Geschlechtstheile.

vor den Nieren sich herabzieht. Es ist eine weissröthliche drüsige, aus Körnchen bestehende, Substanz. An der Seite, wo der Eierstock liegt, reicht es bis zu diesem; an der anderen Seite ist es kürzer.

[In Betreff der weiblichen Geschlechtstheile ist fast ganz auf J. Müller's Arbeiten, in denen auch die älteren Beobachtungen kritisch zusammengestellt sind, zu verweisen: Eingeweide der Fische, S. 19, und die classische Abhandlung: Ueber den glatten Hai des Aristoteles in den Abhandl. d. Acad. d. Wissensch. zu Berlin. A. d. J. 1840. — Man vergl. auch Leydig (Rochen und Haie, S. 86.), der die Flimmerbewegung in den Oviducten beobachtete.]

§. 121.

Die männlichen Geschlechtstheile der Elasmobranchii bestehen aus den anscheinend immer paarigen Hoden, den mit ihnen durch *Vasa efferentia* verbundenen Nebenhoden, den *Vasa deferentia*, in welche diese sich fortsetzen und in paarigen, äusseren Hülfsorganen, deren eigentliche Bestimmung noch dunkel ist.

Der rundliche, ovale oder scheibenförmige Hode, in seinen Gestaltungsverhältnissen selbst bei Thieren der gleichen Species variirend, wird durch eine Peritonealduplicatur befestigt, welche von der Mitte des Wirbelstammes ausgeht und später auch den Nebenhoden überzieht. Er liegt im vordersten Theile der Bauchhöhle, bedeckt von der Leber. Seine Substanz besteht aus einem fettreichen Blasteme [1]) und aus zahlreichen erbsengrossen Blasen oder Capseln. Jede dieser Blasen enthält bei Raja eine Menge zum Theil gestielter, zum Theil geschlossener kleiner Bläschen. In Zellen, welche diese enthalten, bilden sich Bündel von Spermatozoïden. Diese gelangen durch zarte *Vasa efferentia* in den Nebenhoden. Derselbe liegt einwärts vom Hoden, beginnt dicht unter dem *Diaphragma*, und erstreckt sich dann längs der Wirbelsäule nach hinten. Er besteht aus einem Systeme vielfach gewundener Canäle, welche (bei Raja vor dem Vorderende der Nieren) in das *Vas deferens* übergehen, das anfangs einen spiral gewundenen, allmälich mehr geraden und sich erweiternden Canal darstellt, der inwendig kreisförmig gestellte Falten besitzt [2]). Das *Vas deferens* verläuft einwärts von der Niere, dicht neben dem Wirbelstamm. Es wird, gleich der Niere, durch eine fibröse Fascia von der Bauchhöhle abgegrenzt. Es mündet nebst der kurzen *Urethra* mit einer Papille in die

---

1) Monro, Tb. IX. der Uebers. Fig. 1 k. A white matter like the milk. Diese Masse ist nicht ganz beständig vorhanden. Davy hat sie bei den Torpedines durchaus vermisst. — Die Entwickelung der Spermatozoïden ist durch mich, durch Davy und durch Hallmann gleichzeitig verfolgt worden. S. Hallmann's Abhandlung in Müller's Archiv 1840.

2) Z. B. bei Raja clavata, Acanthias vulgaris; analog, nach Leydig, bei Chimaera.

Rückenwand der Cloake[3]). — An der Rückseite des Nebenhodens und des spiral gewundenen Theiles des *Vas deferens* liegt wenigstens bei mehren Plagiostomen, eine Masse[4]) von der Farbe hellen Muskelfleisches, die aus vielfach gewundenen Canälen besteht, welche in die Höhle des *Vas deferens* einmünden.

Die äusseren Hülfsorgane[5]), welche allen männlichen Elasmobranchii zukommen, bieten freilich bei den einzelnen Gruppen mannichfache Verschiedenheiten dar, haben aber viel Gemeinsames. Sie stellen am Ende des Beckenknochens sehr frei beweglich befestigte — durch an- und abziehende, theils vom Becken, theils von den Seiten des Körpers ausgehende, theils eigene Muskeln beherrschte — ausgehöhlte Anhänge dar. Ihre Grundlage wird gebildet durch zahlreiche Knochen- und Knorpelstücke, welche zum Theil blattartig umgerollt auch eine kurze Strecke weit durch laxe Hautbrücken verbunden sind und einen von Schleimhaut ausgekleideten, schlüpfrigen, durch Abziehen der sie bedeckenden Knorpel erweiterungsfähigen, unvollkommen geschlossenen Canal bilden. In den blinden Anfang dieser Höhle münden, wenn auch vielleicht nicht immer, doch meistens, die Ausführungsgänge einer absondernden Drüse. Diese Drüse ist z. B. bei Torpedo von einer quergestreiften Muskellage umhüllt und besteht aus weiten geraden Schläuchen, welche mit zahlreichen Oeffnungen in die Rinne des Organes münden.

§. 122.

Analog der Bildung der weiblichen Geschlechtstheile bei den Elasmobranchii verhält sich dieselbe unter den Dipnoi bei Lepidosiren[1]). Die Ovarien sind paarig, an Bauchfellfalten befestigt, mit einem

---

3) Bei Chimaera verbinden sich die *Vasa deferentia* beider Seiten vor ihrer Ausmündung zu einem kurzen Canale nach Leydig.

4) Monro, Tab. IX. der Uebers. Fig. 1. O. J. Müller, De Struct. Glandul. secernent. Tb. XV. Fig. 8. c. Die Mündung dieser Canäle in das *Vas deferens* ist durch Leydig (Rochen und Haie, S. 86.) beobachtet; es fehlte mir an Gelegenheit mich durch Autopsie davon zu überzeugen. Leydig hat auch bei Chimaera die Drüse beobachtet, in welcher das *Vas deferens* gelegen ist. Die Verhältnisse dieses Gebildes deuten auf eine Analogie desselben mit einem Wolff'schen Körper. — Ein Beutel, gefüllt mit grüner Flüssigkeit, den Monro Tab. XI. abbildet, ist mir ganz unklar, da ich ihn selbst nie gefunden und auch spätere Beobachter seiner nicht gedenken.

5) Bei Raja wird die Grundlage eines jeden durch dreizehn solide Stücke gebildet. — Die Art der physiologischen Verwendung dieser merkwürdigen Anhänge ist durch Beobachtungen noch nicht sicher gestellt. Am wahrscheinlichsten bleibt immer die schon vielfach ausgesprochene Ansicht, wonach sie in die weiblichen Geschlechtstheile eingeführt werden, um das Sperma in dieselben zu übertragen. — S. die Beschreibungen in Cuvier (Lecons d'Anat. compar. T. VIII. p. 305.), von Mayer (Froriep's Notizen. 1834. Nr. 876.), von Davy (Researches. Vol. 2. p. 450.). Davy und Leydig (l. c. 86.) haben auch die Drüse näher beschrieben.

1) S. Hyrtl, Lepidosiren. S. 41. Abb. Tb. V.

Bauchfellüberzuge versehen. Am Innenrande des *Ovarium* verläuft ein dicker, muskulöser, stark gewundener, mit trichterförmiger Erweiterung beginnender Eileiter. Gegen sein hinteres Ende hin geht er, allmälich sich erweiternd, über in einen dünnwandigen *Uterus*, welcher an seinem Ende mit dem der anderen Seite sich verbindet. Beide münden hinter der Harnblase mit einer gemeinsamen Oeffnung aus. Die Schleimhaut des Eileiters bildet Längsfalten. In der Mitte seiner Länge besitzt der Eileiter eine starke Drüsenschicht.

HANDBUCH

DER

ZOOTOMIE

VON

V. SIEBOLD UND STANNIUS.

ZWEITER THEIL.

DIE WIRBELTHIERE

VON

HERMANN STANNIUS,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU ROSTOCK.

ZWEITE AUFLAGE.

ZWEITES BUCH: ZOOTOMIE DER AMPHIBIEN.

BERLIN.
VERLAG VON VEIT & COMP.
1856.

HERRN

WILHELM PETERS.



› ermunterten, lieber Peters, zur Fortsetzung
ner Schrift; Sie bewiesen Ihre Theilnahme an
›elben während meines kurzen Aufenthaltes in
lin im vorigen Herbste, nachdem mir durch
:rn Geheimen Rath Müller's dankbar anzuer-
nende Liberalität die Schätze des Königlichen
tomischen Museums zu freier Benutzung zu Ge-
te gestellt waren. So darf ich wol Ihren Namen
›sem Buche voransetzen.

Rostock, Ostern 1856.

H. Stannius.



ZWEITES BUCH.

DIE AMPHIBIEN.



Classis II.

Amphibia.[1])

Uebersicht der Gruppen.

Subclassis I. *AMPHIBIA DIPNOA* [2]).

Ordo 1.: *Urodela* [3]).

---

1) Linné.

Duméril et Bibron, Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles. Paris 1834—54. — J. G. Schneider, Historia Amphibiorum naturalis et litteraria fasc. 1. et 2. Jenae 1799—1801. — J. Müller, Beiträge zur Anatomie der Amphibien in Tiedemann und Treviranus Zeitschrift für Physiologie Bd. 4. S. 190 ff. — Rymer Jones: Reptilia in Todd Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Vol. 4. p. 264—325. — C. F. A. Mayer, Analekten zur vergleichenden Anatomie. Bonn 1835—1837. 4.

2) Leuckart der Aeltere. Kiemenathmung der Larven. Epigonale pneumatische Respiration.

3) Cuvier, Recherches sur les reptiles douteux in Humboldt et Bonpland Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Vol. 1. — Luigi Calori Sulla Anatomia dell' Axolotl in den Memorie della Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Tomo 3. Bologna 1851. 4. p. 269 sqq. Tb. 22—25. — Rusconi e Configliachi, Del proteo anguino di Laurenti monografia. Pavia 1818 4. — Rusconi, Observations anatomiques sur la Sirène, mise en parallèle avec le Protée et le têtard de la Salamandre aquatique. Pavie 1837. 4. — Harlan, Annals of the Lyceum of Newyork. 1825. T. 1. — Leuckart, über Menopoma in der Isis. 1821. 1. S. 257. — Cuvier, über Amphiuma in den Mémoires du Musée d'hist. natur. T. XIV. — A. F. Funk, De Salamandrae terrestris vita, evolutione formatione, tractatus. Berol. 1827. Fol. — E. F. C. de Siebold, Observationes de Salamandris et Tritonibus. Berol. 1828. 4. — Rusconi, Amours des Salamandres aquatiques. Milan 1821. 4. — Reichert, Entwickelungsgeschichte des Kopfes der nackten Amphibien. Berlin 1838. 4. — Rusconi, Histoire naturelle, développement et métamorphose de la Salamandre terrestre. Avec 6 planches. Pavie 1854. 4. — Ueber Salamandra maxima Schl. handelt van der Hoeven in der Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis. V. p. 375 sqq.

Subordo 1.: *Perennibranchiata.*

Familia 1.: *Acholotida* [4]).

Siredon.

Familia 2.: *Trachystomata* [5]).

Siren.

Familia 3.: *Proteidea* [6]).

Proteus. Menobranchus.

Subordo 2.: *Derotremata* [7]) Müller.

Amphiuma. Menopoma.

Subordo 3.: *Myctodera* [8])

Triton. Salamandra.

Ordo 2.: *Batrachia* [9]).

Subordo 1.: *Aglossa* [10]).

Pipa. Dactylethra.

Subordo 2.: *Phaneroglossa.*

Sect. 1.: *Membrana tympani et Tuba carentia* [11]).

Fam. 1.: *Pelobatoidea.*

Cultripes, Pelobates, Bombinator, Phryniscus, Telmatobius, Brachycephalus.

Sect. 2.: *Membrana tympani et Tuba praedita.*

---

4) Durch die Zahl der Kiemenbogen, die Verhältnisse des Schedels, den *Processus odontoideus* des ersten Wirbels, die Nasenbildung wesentlich verschieden von den *Proteidea.*

5) Durch die Bewaffnung der Kiefer mit Hornscheiden, Mangel des Beckens und der Hinterextremitäten wesentlich verschieden.

6) Hintere Nasenöffnung an der Lippengrenze liegend; Nase ohne *Cartilagines laterales.* Gerüst der Riechnervenausbreitung mit Querfalten versehen.

7) Jederseits eine Kiemenspalte perennirend. Zungenbein-Apparat ohne bedeutende Metamorphose.

8) *δέρη collum*; *μύω claudo.* Kiemenspalten obliterirt. Zungenbein-Apparat reducirt.

9) Dugès, Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différens ages. Paris 1834. 4. — Townson, Observationes physiologicae de Amphibiis. Gött. 1794. 4. — Steffen, de ranis nonnullis observationes anatomicae. Berol. 1815. 4. — Kloetzke, Diss. anat. de Rana cornuta. Berol. 1816. 4. — Breyer, Observationes anatomicae circa fabricam Ranae pipae. Berol. 1811. 4. — Mayer, Ueber Pipa in den Nova Acta Acad. Caes. Leopold. Carol. T. XII. p. 2. 1825. — Steinheim, Entwickelungsgeschichte der Frösche. Hamburg 1820. 8. — van Hasselt, de metamorphosi quarundam partium Ranae temporariae. Groning. 1820. — Rusconi, Développement de la grenouille commune. Milan 1826. 4.

10) Mangel der Zunge. *Tubae Eustachii* haben ein gemeinsames *Ostium pharyngeum.* Pneumatischer Apparat sehr eigenthümlich.

11) Zuerst durch J. Müller in Folge einer Entdeckung von Huschke gesondert.

Fam. 2.: *Systomata* [12]).
Breviceps.
Fam. 3.: *Bufonina* [13]).
Bufo. Ceratophrys.
Fam. 4.: *Ranina* [14]).
Rana. Cystignathus. Rhinoderma.
Fam. 5.: *Hyloidea* [15]).
Hyla. Notadelphys.
Ordo 3.: *Gymnophiona* [16]) Müller.
Coecilia. Siphonops. Epicrium.
Subclassis 2.: *AMPHIBIA MONOPNOA* [17]).
Sectio 1.: *Streptostylica* [18]).
Ordo 1.: *Ophidia* [19]).
Subordo 1.: *Eurystomata* Müller.
Tribus 1.: *Iobola* [20]).
Fam. 1.: *Viperina.*
Pelias. Vipera. Echidna.
Fam. 2.: *Crotalina.*
Crotalus. Trigonocephalus.
Fam. 3.: *Elapina.*
Elaps. Pseudoelaps. Naja. Bungarus.
Fam. 4.: *Hydrophida.*
Hydrophis. Platurus. Aipysurus. Acalyptus. Astrotia.
Tribus 2.: *Asinea* [21]).

---

12) Verhältnisse des Schedels, des Unterkiefers, des Zungenbeines, der Hautdecken sehr eigenthümlich.

13) Mangel des *Manubrium sterni.*

14) Besitz eines *Manubrium sterni.*

15) Eigenthümliche Bildung der Zehen.

16) Kiemenathmung der Larven. Mangel von Schulter- und Beckengurt. Mangel einer Schwanzgegend. Herz weit nach hinten gerückt. Rathke in Müller's Archiv 1852. S 334.

17) Leuckart der Aeltere. Keine Metamorphose; keine Kiemenathmung in der Jugend.

18) *στρεπτος versabilis, flexilis; στυλος suspensorium. — Suspensorium* dem Schedel beweglich verbunden; zwei ausserhalb der Höhle der Cloake gelegene Ruthen.

19) Schlegel, Essai sur la physiognomie des serpens. Amsterdam 1837. 8. — J. G. Fischer, die Familie der Seeschlangen. Hamburg 1855. — H. Rathke, Entwickelungsgeschichte der Natter. Königsberg 1839. 4.

20) *ἰοβολος venenum ejaculans.* Giftdrüse. Giftzähne.

21) *ἀσινης innoxius.*

Fam. 1.: *Glyphodonta.*

Psammophis. Dipsas. Dryiophis. (*Schl. species plur.*). *Homalopsis.*

Fam. 2.: *Colubrina.*

Tropidonotus. Rhachiodon. Coluber. Coronella. Xenodon. Heterodon. Lycodon.

Eam. 3.: *Calamarina.*

Calamaria. Oligodon.

Fam. 4.: *Acrochordina.*

Acrochordus. Chersydrus.

Fam. 5.: *Peropoda.*

Boa. Python. Eryx.

Subordo 2.: *Angiostomata* Müller.

Fam. 1.: *Tortricina.*

Tortrix. Cylindrophis.

Fam. 2.: *Typhlopina.*

Typhlops. Onychocephalus.

Fam. 3.: *Uropeltacea:*

Uropeltis.

Ordo 2.: *Sauria.*

Subordo 1.: *Amphisbaenoidea* [22]).

Amphisbaena. Lepidosternon. Chirotes.

Subordo 2.: *Kionocrania* [23]).

Fam. 1.: *Lacertina.*

1) *Varani.*

Varanus. Psammosaurus.

2) *Ameivae.*

Podinema.

3) *Lacertae.*

Lacerta. Zootoca.

Fam. 2.: *Chalcidea* [24]).

Gerrhosaurus, Zonurus, Gerrhonotus, Chalcis, Chamaesaura, Pseudopus, Ophisaurus.

Fam. 3.: *Scincoidea.*

Scincus. Gongylus. Lygosoma. Sept.

---

22) Die Verhältnisse des Zungenbeins, des *Tractus intestinalis*, der Niere, die Anwesenheit einer Harnblase, eines Schultergerüstes u. s. w. sind entscheidend für die Stellung unter den *Sauria.*

23) Schedel mit *Columellae* versehen. (*Κιων columna.*)

24) *Ptychopleurae Wiegm.* Wirtelförmig gestellte Schuppen.

Anguis. Acontias. Typhline. Ablepharus. Gymnophthalmus.

Fam. 4.: *Pachyglossa.*

Tribus 1.: *Iguanoidea.*

Iguana. Anolis. Polychrus. Chamaeleopsis.

Tribus 2.: *Agamida.*

Sect. 1.: *Pleurodonta.*

Phrynosoma [25]). *Sceleporus. Urocentron* (*Doryphorus* Cuv.). *Basiliscus.*

Sect. 2.: *Acrodonta.*

Agama. Stellio. Uromastix. Phrynocephalus. Draco. Lyriocephalus. Calotes.

Fam. 5.: *Ascalobota.*

Platydactylus. Ptyodactylus. Hemidactylus. Stenodactylus.

Subordo 3.: *Chamaeleonidea* [26]).

Chamaeleo.

Sectio 2.: *Monimostylica* [27]).

Ordo 1.: *Chelonia* [28]).

Subordo 1.: *Testudinea.*

Testudo. Pyxis. Cinixys.

Subordo 2.: *Emydea.*

Tribus 1.: *Emydea streptopelyca* [29]).

Sect. 1.: *Emys. Cistudo. Cinosternum.*

Sect. 2.: *Staurotypus. Chelydra* (*Emysaura* D. B.)

---

25) Spring und Lacordaire, Notes sur quelques points de l'organisation du Phrynosoma Harlanii. Bulletin de l'Academie de Bruxelles. Extrait du Tome IX. 1842. No. 8. — Giuseppe de Natale, Ricerche anatomiche sullo Scinco variegato. Torino 1852. 4. — Sicherer, Seps tridactylus. Tübingen 1835. 4. — Tiedemann, Anatomie und Naturgeschichte des Drachens. Heidelberg 1810. 4.

26) Die Verhältnisse des Schedels, der Zunge, der Augen, der Zehen, des Schultergürtels, des Thorax u. A., vernothwendigen eine Trennung von den übrigen *Sauria.* Die *Columellae* des Schedels fehlen.

27) *μονιμος stabilis immobilis, στυλος pro suspensorio.* Suspensorium dem Schedel durch Naht verbunden. Innerhalb der Höhle der Cloake gelegene Ruthe.

28) Bojanus, Anatome testudinis Europaeae. Vilnae 1819. 4. — Ueber *Sphargis coriacea:* Biagi, Nuovi Annali delle scienze naturali. T. 2. Bologna 1843. (S. Isis 1843. S. 542.) — Rathke, Ueber die Entwickelung der Schildkröten. Braunschw. 1848. 4.

29) *στρεπτος flexilis, mobilis; πελυξ pelvis.* Becken mit Rücken- und Bauchschild unverwachsen.

Tribus 2.: *Emydea monimopelyca* [30]).
Chelys. Chelodina. Platemys. Sternotherus. Pelomedusa. Podocnemis.

Subordo 3.: *Trionychoïdea.*
Trionyx (Gymnopus D. B.).
Emyda (Cryptopus D. B.). Cycloderma.

Subordo 4.: *Euereta* [31]).
Chelonia.
Sphargis.

Ordo 2.: *Crocodila* [32]).
Alligator. Crocodilus. Rhamphostoma.

Erster Abschnitt.

Vom Skelete.

I. Von der Wirbelsäule, den Rippen und dem Brustbeine.

§. 1.

Allgemeine Gesichtspunkte sind folgende:

1) Die Anwesenheit eines zusammenhangenden Axensystems, bestehend aus weichem Inhalte und aus Hüllen, dessen beide Bestandtheile in der Längendimension gleichartig bleiben (*Chorda dorsalis*), ist wesentliches Moment der primordialen Anlage. 2) Eine Reihe ossificirter Wirbelkörper, durch histologisch differente Substanz von einander getrennt, vertritt nach absolvirter Entwickelung seine Stelle. 3) Das Vorkommen von paarigen verticalen Schenkeln [1]), die vom Axensysteme oder von den seine Stelle vertretenden Wirbelkörpern aus, einerseits aufsteigen und andererseits absteigen,

---

30) *μονιμος stabilis*, *πελυξ pelvis*. Becken mit Rücken- und Bauchschild verwachsen.

31) *ἐρετης remex.*

32) Jäger (Rapp), Beobachtungen über die Anatomie des Nilcrocodils. Tübingen 1837. 8.

1) Sollte es wirklich im Bedürfnisse der Wissenschaft liegen, für diese auf- und absteigenden Bogenschenkel kurze technische Bezeichnungen zu finden, so empfehlen sich die von Herrn Owen gewählten: *Neurapophyses* und *Haemapophyses* nicht, theils weil sie functionelle Beziehungen ausdrücken, die keineswegs erschöpfend sind, theils wegen des wunderlichen Spieles, das der genannte

liegt im Plane der Wirbelanordnung, zugleich eine verschiedene Ausdehnung beider Gruppen dieser verticalen Schenkel längs der Wirbelsäule, denn die aufsteigenden sind in ganzer Länge derselben vorhanden, die ihnen symmetrisch entgegengesetzten absteigenden als paarige Bogenschenkel, nur in der Schwanzgegend vorhanden. — Die paarigen aufsteigenden Bogenschenkel sind immer geschlossen, canalbildend, die absteigenden meistentheils. Letztere sind nicht überall gleichartig. Bei einzelnen Gruppen, namentlich den *Ophidia*, sind die unvereinigt bleibenden absteigenden Bogenschenkel theils starre Umgebungen der Caudalgefässe, theils bestimmt zur Anlagerung einer der unter den Wirbelkörpern der Rumpfgegend fortgesetzten Muskelreihen. Die unten geschlossenen der meisten übrigen Amphibien dienen dagegen subcaudalen Strecken ventraler Muskeln zu Befestigungspunkten. Gleichwie die ventralen Schwanzmuskeln — unmittelbare Fortsetzungen oder durch das Becken unterbrochene Wiederholungen der ventralen Muskeln der Rumpfgegend — sich an einander legen, schliessen sich paarige Wirbelfortsätze in der Schwanzgegend zwischen ihnen an einander. 4) Seitwärts von den Wirbeln ausgehende Querschenkel bilden die Grenze zwischen zwei Muskelmassen: einer oberen und einer unteren. 5) In dem näheren Verhalten dieser

---

Naturphilosoph mit denselben treibt. (Man vergleiche seine Schriften: On the archetype and the homologies of the vertebrate sceleton. Lond. 1848. 8. und On the nature of limbs. Lond. 1849., so wie seine einzelnen Abhandlungen). Beiderlei Bogenschenkel gehen aus von der Axe ἄξων; die Einen könnten ἐπαξονιοι, die Andern ὑπαξονιοι, epaxonisch und hypaxonisch genannt werden. Diese Ausdrücke wären wenigstens rein anatomisch. — In so fern diese paarigen absteigenden Schenkel der Schwanzgegend zwei Elemente enthalten können (manche Fische) oder zwei diverse Elemente sind (Gegensatz der *Ophidia* und der meisten übrigen Amphibien); tiefere, d. h Fortsätze, die solchen Schwanzmuskeln zur Anheftung dienen, welche am Rumpfe hypaxonisch oder subvertebral fortgesetzt sind (*Ophidia*), und oberflächlichere, d. h. solche, von denen ventrale Schwanzmuskeln ausgehen, können zwei Arten von Hartgebilden längs der Rumpfgegend, in welcher beide genannten Muskel-Systeme gleichzeitig vorkommen, ihnen annähernd correspondiren: den ersten solche Fortsätze, von denen tiefe subvertrebrale oder hypaxonische Muskeln ausgehen (*Processus spinosi inferiores* der Rumpfgegend der *Ophidia*, der Halsgegend der *Sauria, Crocodila, Chelonia*), den zweiten aber Hartgebilde, welche ventralen Muskeln der Rumpfgegend eingetragen sind, die entweder frei in der Continuität solcher Muskeln liegen, wie z. B. das *Sternum abdominale* der Crocodile, ähnliche Leisten bei *Iguana* und anderen *Sauria* oder von den Enden der Vertebralstücke der Rippen, oder von den unteren Grenzen der Anheftungsstellen dorsaler Muskeln an Rippen ausgehen (Rippentheile, Sternocostalleisten, Sternum). Die oberen Anfänge dieser letzt genannten Hartgebilde sind bald integrirende Theile der Rippen (*Ophidia*, manche *Sauria*), bald von ihnen abgesetzt (*Crocodila*). Alle diese Hartgebilde im Bereiche der ventralen Rumpfmuskeln liegen jedoch nicht in gleicher Tiefe mit den absteigenden Bogen der Schwanzgegend; daher das Hinkende specieller Vergleichungen.

Schenkel herrscht Mannichfaltigkeit. Ihre Ausgangspunkte liegen in verschiedener Höhe; solche können sein einmal die oberen Bogenschenkel, dann die Wirbelkörper, dann beide zugleich; einige der hintersten Querschenkel können, indem ihre Wurzeln an die untere Hälfte der Wirbelkörper reichen, subvertebrale Elemente enthalten (*Menobranchus* und einige andere *Urodela*).

Bei vielen Amphibien stehen die queren Schenkel sämmtlich oder theilweise mit den Wirbeln in unbeweglicher Verbindung (Querfortsätze), wobei sie entweder von ihnen gar nicht abgegrenzt (Querfortsätze der *A. dipnoa*, des Schwanzes der *Ophidia* und *Sauria*), oder mit ihnen durch Naht verbundene Stücke sind (*Chelonia*, Querfortsätze des Schwanzes der *Crocodila*). Nicht minder häufig sind die Querschenkel den Wirbeln beweglich angeschlossen (Rippen). Das Vorkommen dieser ist fast immer, wenn auch nicht ausnahmslos (*Menopoma*), auf die Rumpfgegend beschränkt. Das nähere Verhalten der Rippen zu den Wirbeln ist ungleichartig; sie können denselben unmittelbar angeschlossen sein, jede also eine Strecke besitzen, die dem fehlenden Querfortsatze entspricht (Rumpfgegend der *Ophidia*, vieler *Sauria*), oder den Enden von Querfortsätzen angefügt sein (*Urodela*, *Gymnophiona*, *Crocodila*, Halsgegend und hinterste Strecke der Rumpfgegend einiger *Sauria*). — Der auswendige Bereich der Rippen ist von verschiedener Ausdehnung. Bei manchen Amphibien sind sie über die Grenze der dorsalen Muskelmasse hinaus nach aussen nicht verlängert (*Urodela*, *Gymnophiona*), bei anderen über dieselbe hinaus erstreckt (*Ophidia*, *Sauria*, *Crocodila*). Unter dieser letzteren Bedingung liegt ihre jenseits der dorsalen Muskelmasse hinausreichende Verlängerung blos im Bereiche der ventralen, zur Umschliessung der Visceralhöhlen bestimmten Muskelausbreitungen; diese verlängerte Strecke der Rippe vertritt die Stelle der Strecke eines *Ligamentum intermusculare*. Diese letztere Strecke ist entweder durch ein discretes Stück eingenommen (*Crocodila*) oder ist eine ununterbrochene Fortsetzung des andern Rippentheils (*Ophidia*, viele *Sauria*). 6) Der unter Winkelbildung erfolgende Anschluss harter, in der Continuität ventraler *Ligamenta intermuscularia* liegender oder sie vertretender Leisten an die Enden der verlängerten Rippen und die Einlenkung dieser Leisten an medianen, in der Continuität der ventralen Muskelschichten gelegenen Hartgebilden (Sternalapparat, Sternocostalleisten) liegt im Plane einzelner Gruppen (viele *Sauria*, *Crocodila*).

[Ueber das Skelet der Amphibien vergleiche man, ausser den Handbüchern von Cuvier und von Meckel, besonders die classischen Arbeiten von Cuvier in den Recherches sur les ossemens fossiles. 4me édition. Paris 1836. Tome IX. et X., enthaltend die Osteologie der Crocodile, Chelonier, Saurier und der Dipnoa. — In Betreff der *Urodela* ist zu verweisen auf die angeführten Schriften von Rusconi, Cuvier, Funk, Dugès. — Ueber die *Batrachia* vergl., ausser Dugès, noch C. H. Mertens, Anatomiae Batrachiorum prodromus sistens observationes nonnullas

in osteologiam Batrachiorum nostratium. Halae 1820. 8. — A. G. F. Schultz, De sceleto Bufonis palmarum. Berol. 1832. 8. — Ueber die *Gymnophiona* siehe Dugès und Müller. — Ueber die *Ophidia*: d'Alton, de Pythonis et Boarum ossibus. Halae 1836. 4., und J. Müller l. c. — Ueber einige *Sauria*: J. Müller l. c. — F. H. Troschel, Symbolae de Helodermate horrido. Bonnae 1851. 4. — Ueber die *Chelonia*, ausser Bojanus, Peters, Observationes ad Anatomiam Cheloniorum. Berol. 1848. 4. — C. A. Mohring, Diss. sist. Descriptionem Trionychos aegyptiaci osteologicam. Berol. 1824. 4.].

§. 2.

Allen *Amphibia dipnoa* gemeinsame Eigenthümlichkeiten sind folgende: 1) die Gliederung der Wirbelsäule in eine Reihe discreter Wirbelkörper und die Continuität der allen Wirbelkörpern zukommenden aufsteigenden, so wie der in der Schwanzgegend etwa vorhandenen absteigenden Bogenschenkel mit diesen. 2) Die Anwesenheit paariger seitlicher Gelenkvertiefungen am vordersten Wirbel zur Articulation mit den paarigen *Condyli* der Hinterhauptgegend des Schedels. 3) Mangel oder bedeutende Kürze von Rippen, die, wo sie vorkommen, Wirbelquerfortsätzen beweglich angeschlossen sind. 4) Mangelnder Anschluss solider Sternocostalleisten an die freien Rippenenden und damit verbundener Mangel eines mit der Wirbelsäule in Zusammenhang stehenden *Thorax*. 5) Mangel eines Atlas-Ringes.

Wenn schon Anwesenheit einer vom Rücken erhobenen, in der unteren Schwanzhälfte bis zur Aftergegend erstreckten Flosse in den Organisationsplan der meisten *Amphibia dipnoa* gehört, indem sie bei den *Urodela perennibranchiata* und *derotremata* perennirend, bei den *Myctodera* und den *Batrachia* während des Larvenzustandes vorhanden ist, ermangelt sie doch immer eingetragener Hartgebilde: der Flossenstrahlen, wie denn auch niemals solide Strahlenträger vorkommen.

§. 3.

Die Wirbelsäule der *Urodela* besitzt folgende Einrichtungen: 1) Perennirenden Gegensatz einer Rumpfgegend und Schwanzgegend; 2) Anwesenheit von paarigen Querfortsätzen an einer grossen Anzahl von Wirbeln; 3) den Ursprung jedes Querfortsatzes mit zwei Wurzeln: einer tiefen, vom Körper, und einer höher an der Abgangsstelle des oberen Bogenschenkels gelegenen; 4) den am Ende eines jeden Querfortsatzes oder einzelner derselben statthabenden Anschluss einer Rippe, welche zwei Wurzelschenkel: ein *Capitulum* und ein *Tuberculum*, besitzt; 5) das auf die Schwanzgegend beschränkte Vorkommen zweischenkelig beginnender, am Ende in einen Dorn vereinigter, einen zur Aufnahme der Caudalgefässstämme bestimmten Canal bildender, absteigender Bogenschenkel und den Ausgang derselben von der hinteren Hälfte je eines

Wirbelkörpers, dessen unabgegliederte Fortsätze sie sind [1]. 6) Die durch paarige Gelenkfortsätze, von denen die hinteren die folgenden vorderen decken, geschehende Verbindung der einzelnen aufsteigenden Bogen.

Diesem allgemeinen Plane untergeordnete Ausführungen sind gegeben zunächst in dem Verhalten der Wirbelkörper, deren correspondirende Enden bei einigen biconcav, bei anderen convex-concav sind. Ersteres Verhalten zeigen sie bei den *Perennibranchiata*, den *Derotremata* und bei *Salamandra maxima*; jeder Wirbelkörper, mit Ausnahme des vordersten, besitzt vorn und hinten eine kegelförmige Aushöhlung, deren Spitze seine Mitte einnimmt, deren Inhalt ein Ueberrest der gallertigen *Chorda* bildet. Ein ähnliches Verhalten charakterisirt die Wirbel der Larven der *Myctodera* in einem bestimmten Stadium. Nach absolvirter Entwickelung ist jeder Wirbelkörper hinten ausgehöhlt, vorne flach, oder seicht convex, oder mit einem in jene Aushöhlung passenden Gelenkkopfe versehen. — Die Vorderseite des vordersten Wirbelkörpers ist zwischen den beiden Gelenkfortsätzen wenig convex bei *Proteus*, etwas frei verlängert bei *Menobranchus*, dagegen bei *Siredon*, den *Derotremata* und *Myctodera* an ihrer unteren Hälfte in einen vorwärts gerichteten freien *Processus odontoideus* ausgezogen, der bei *Siredon* und *Salamandra maxima* besonders stark ist. — Die beiden Wurzeln jedes Wirbelquerfortsatzes schliessen bei den *Proteidea*, bei *Siredon* und *Salamandra maxima* ein *Foramen transversarium* ein. Die fortlaufende Reihe dieser *Foramina* bildet einen *Canalis vertebralis*, der, wenigstens bei den *Proteidea*, eine *Arteria vertebralis* einschliesst [2]. — Das Vorkommen von Rippen ist bei *Proteus* nur auf einige Rumpfwirbel beschränkt, bei den übrigen auf sämmtliche ausgedehnt. — Mit Ausnahme von *Proteus* ist bei den mit Becken versehenen Gattungen der einzige Kreuzwirbel rippentragend und dem Rippenende das *Os ileum* angeheftet. — Bei einigen, wie bei *Menopoma*, *Salamandra*, sind den vordersten Schwanzwirbeln Rippenrudimente angeschlossen, dort dreien, hier zweien. — Die Rippen sind immer kurz. Bei mehren, z. B. bei *Menobranchus*, besitzt jede der vordersten Rippen zwei knorpelige Epiphysen: eine absteigende, in das *Ligamentum intermusculare* der ventralen, und eine aufsteigende, in das entsprechende Ligament der dorsalen Muskelmasse eingehende. — Bei *Siredon* sind die hintersten Rippen schräg hinterwärts und aufwärts gerichtet, mit ihren

1) Ihre Verknöcherung hat bei *Siredon*, *Menopoma*, *Salamandra maxima* so Statt, dass ein centraler Knorpel von einem Knochenringe umfasst wird. — Bei *Menobranchus* und *Proteus* sind keine knorpelige Theile vorhanden, sondern dünne Knochen. Die absteigenden Bogen fehlen dem ersten oder den beiden ersten der zunächst hinter dem Kreuzbeine gelegenen Wirbel.

2) Die tiefe Wurzel jedes Querfortsatzes ist durchbohrt für einen *R. communicans* von der *Aorta*.

anderswo oberen Flächen an die dorsale Muskelmasse angelehnt und in diese eindringend.

Die meisten Querfortsätze der *Urodela* sind durch Fusion von Fortsätzen zwiefacher Art gebildet, nämlich durch solche, die von Wirbelkörpern, und durch andere, die von den Wurzeln der aufsteigenden Bogenschenkel ausgehen. Ein näheres Studium überzeugt, dass an mehren Wirbeln die Grundflächen absteigender (hypaxonischer) Bogenschenkel mit denen der Querfortsätze verschmolzen sind, sowie dass die Wurzeln der Querfortsätze mehrer an der Grenze von Schwanz und Rumpf gelegener Wirbel, denen absteigende Bogenschenkel fehlen, an die untere Hälfte der Wirbelkörper reichen [3].

Bei den meisten *Urodela* kommen in der Continuität der die ventralen Muskeln durchziehenden medianen Aponeurose (*Linea alba*), und der ihr zunächst gelegenen *Ligamenta intermuscularia* Solidificationen vor, welche dem Brustbeine allein oder zugleich auch den Sternocostalleisten (Rippenknorpeln) höherer Wirbelthiere homolog sind. Unter den *Proteidea* fehlen sie bei *Proteus* spurlos, sind bei *Menobranchus* spurweise vorhanden in einem Längsknorpelstreifen, der oberhalb der *Partes coracoideae* des Schultergürtels in der Continuität der medianen ventralen Aponeurose (*Linea alba*) liegt und in zwei Paar von ihm aus in *Ligamenta intermuscularia* übergehenden, knorpeligen Seitenfortsätzen. — *Siredon*, die *Derotremata* und *Myctodera* besitzen ein ausgebildeteres *Sternum* (*Processus ensiformis*), das jenseits der hinteren Grenze der

---

3) Es ist dies ein Ergebniss von Untersuchungen an mehren *Urodela*, namentlich an *Menobranchus*, *Menopoma*, *Salamandra maxima*. Besonders instructiv ist in dieser Hinsicht *Menobranchus*. Der vierte der mit absteigenden Bogenschenkeln versehene Schwanzwirbel besitzt jederseits nur einen Querfortsatz, der vom Wirbelkörper ausgeht. Der dritte besitzt zwei getrennt bleibende Querfortsätze: einen, der vom Wirbelkörper ausgeht, und einen höheren, der von der Basis des aufsteigenden Bogenschenkels entsteht. Am zweiten sind diese beiden Querfortsätze vereinigt und die Basis des Wirbelkörperfortsatzes hangt durch eine Knochenbrücke mit derjenigen des absteigenden Bogenschenkels zusammen. Am ersten ist die Verschmelzung der Grundfläche des absteigenden Bogenschenkels mit der Basis des Querfortsatzes noch inniger und ausgedehnter. Der nächst vordere Wirbel besitzt nur einen Querfortsatz, dessen Grundfläche aber an die untere Hälfte des Wirbelkörpers hinabreicht. Dasselbe gilt von den Querfortsätzen einiger der weiter vorwärts gelegenen Wirbel. — Es ist ferner eine Reihe von Oeffnungen zum Durchtritte von Gefässen, die an der Basis der absteigenden Bogenschenkel vorkommen, von da an, wo diese fehlen, in die Basis der Querfortsätze verlegt. Diesen Verhältnissen correspondirt der allmäliche Uebergang der ventralen Schwanzmuskeln, zunächst auf Oberflächen der Enden der Querfortsätze und Rippen und weiter vorne an die Aussenränder der Rippen.

Partes coracoideae liegt, hinten einfach, vorne in zwei Blätter gespalten und so zur Umfassung der Enden jener Schultertheile geeignet ist. Es liegt gleichfalls in der Continuität der *Linea alba*; das untere oberflächliche Blatt steht bisweilen in Continuität mit einer an die unteren Schulterstücke übergehenden dünnen *Fascia*. Bei *Menopoma* gehen von der Sternalplatte zwei Paar kurze cartilaginöse Seitenfortsätze in *Ligamenta intermuscularia* über. Bei *Salamandra* ist das höhere Blatt ein wenig aufwärts gekrümmt, so dass es den unteren hinteren Theil des Herzbeutels etwas umfasst.

§. 4.

Im Organisationsplane der *Batrachia* liegt es, dass ihre Wirbelsäule primitiv in ähnlicher Ausdehnung, wie bei den *Urodela* angelegt und bei ihren Larven in dieser Ausdehnung vorhanden, um die Zeit der Metamorphose eine bedeutende Reduction erfährt. Das durch die ganze Körperlänge erstreckte Axensystem der Larven besteht in einem zusammenhangenden, gallertartigen Cylinder, der bei vielen, z. B. *Pseudis* und *Pelobates*, durch seine Dicke der *Chorda* vieler Fische ähnlich ist. Eine fibröse Scheide umschliesst die Gallertmasse. Paarige vom äusseren Umfange der Scheide des Axencylinders aufsteigende fibröse Schenkel bilden die Begrenzung des *Canalis spinalis*. Vermöge der Einrichtung, dass nur unterhalb der hintersten Strecke des Axencylinders noch ein unterer, zur Einschliessung der Gefässe bestimmter häutiger Canal gelegen ist, sind zwei Regionen in der Anlage des Wirbelsystems zu unterscheiden: die des Rumpfes und des Schwanzes. — Von den Schlussstellen des oberen, wie des unteren Canales aus sind die fibrösen Schenkel in verticaler Richtung verlängert, als *Septa*, welche die paarigen epaxonischen und hypaxonischen Muskeln trennen und an weichen, gallertartigen, fettreichen Cylindern enden, welche die Grundlagen einer dorsalen und einer ventralen häutigen Flosse bilden. — Von den Seiten der äusseren *Chorda*-Scheide und ihrer Verlängerungen gehen transverselle *Septa* aus, welche die Muskelmassen durchsetzen: *Ligamenta intermuscularia*. — Bereits während des Larvenzustandes werden in der Rumpfgegend die häutigen Begrenzungen des *Canalis spinalis* durch discrete Solidificationen verdrängt, welche auch in Querfortsätze sich ausziehen; die Solidification des Schwanztheiles beschränkt sich dagegen nur auf eine ganz kurze der Rumpfgegend zunächst gelegenen Strecke. — Um die Zeit der Metamorphose atrophirt der übrige Schwanztheil und wird abgestossen. — Besonderheiten des Entwickelungsplanes der definitiven Wirbelsäule bei den verschiedenen *Batrachia* bestehen darin, dass das bei den Larven angelegte primordiale Axensystem des Rumpfes in verschiedener Art verdrängt wird. Bei einigen *Batrachia* entstehen nämlich im Umkreise der *Chorda*-Scheide paarig angelegte Solidificationen von knorpeliger Textur,

und in einem späteren Stadium sind ringförmige Ossificationen vorhanden, welche eine Zeitlang in doppelt conischen Aushöhlungen Gallertmasse mit *Chorda*-Zellen enthalten, während noch später *Condyli* und ihnen entsprechende Gruben entstehen. Zu diesen *Batrachia* gehören z. B. die Gattungen *Rana*, *Cystignatus*, *Alytes*. — Bei anderen, wie bei *Cultripes*, *Pelobates*, *Pseudis* wird die *Chorda* dagegen nicht von Hartgebilden umfasst und es erfolgt keine Bildung eines Knochenringes in ihrer Circumferenz; die *Chorda* bleibt mit ihrer Scheide unumwachsen liegen; der allmälich weich und flüssig gewordene Inhalt ihrer Scheide wird aufgesogen; die Scheide selbst fällt zusammen. Die Basis der oberhalb der *Chorda* gelegenen soliden oberen Bogen verdickt sich und ossificirt in einzelnen Wirbelkörpern ähnlichen Segmenten. Nur der Basilartheil des *Os coccygis* entsteht unterhalb der *Chorda*; oberhalb derselben dagegen diejenige Strecke des *Os coccygis*, welche als Fortsetzung der oberen Bogenschenkel das Ende des Rückenmarkes umschliesst.

Cuvier hatte, nach Dutrochet (Observations sur l'ostéogenie Journal de physique T. XCV p. 161 und Mémoires pour servir à l'hist. nat. et phys. Paris 1837. T. 2. p. 302.) kurz angegeben, dass bei Froschlarven doppelt conische Aushöhlungen der Wirbelkörper vorhanden sind. Recherches Tome X p. 294. Dies liess auf eine ringförmige Umwachsung der *Chorda* durch Knochensubstanz schliessen. In der That umgeben, wie Dugès (Recherches p. 102 sqq.) gezeigt hat, bei *Rana esculenta*, ringförmige Ossificationen die *Chorda dorsalis* so, dass später doppelt conische Aushöhlungen vorhanden sind. Denselben Entwickelungsgang kenne ich an einem südamerikanischen *Cystignathus*. — Einen ganz anderen Entwickelungsgang beobachtete indessen Dugès bei *Cultripes provincialis*. Um die Zeit des Hervortretens der vorderen Extremitäten bildet der ossificirte obere Theil der Wirbel (die oberen Bogenschenkel) abwärts eine Rinne. Diese Rinne ist das Dach der *Chorda*. Die Scheide der letzteren behält ihre Form, während ihr Inhalt erweicht. Nach dem Schwinden des Schwanzes ist die an der ventralen Seite der Wirbelsäule anhangende Scheide collabirt, die Rinne oberhalb derselben zu Knochen erhärtet. Die Scheide erhält sich als plattes Band unterhalb der Wirbelkörperreihe, ohne von einer Ossification ringförmig umwachsen zu werden. — Auch die *Condyli* der Wirbelkörper bilden sich unabhängig von der *Chorda*. Zwischen den Wirbeln über der Scheide der *Chorda* erscheinen knorpelige Kugeln, welche erst nach der Metamorphose verknöchern und dann durch eine Hemisphäre mit je einem Wirbelkörper verschmelzen (s. die Abb. Pl. IV Fig. 33). — J. Müller (vergl. Neurologie der Myxinoiden S. 69) beobachtete den gleichen Entwickelungsgang bei *Pseudis paradoxa*, die auch von mir untersucht ward. — Bei ganz kleinen, den Säcken der Rückenhaut entnommenen Individuen von *Pipa americana* finde ich, nach absolvirter Metamorphose, keine Spur von Wirbelkörpern. Die unteren Halbringe der das Rückenmark einschliessenden oberen Bogen sind an ihrer Basis kaum verdickt und unter ihnen liegen keine eigenen Wirbelkörper, welche die *Chorda* ringförmig einschliessen. Von letzterer ist keine deutliche Spur mehr vorhanden.

Die definitive Wirbelsäule der *Batrachia* ist kurz und besteht in wenigen, innig verbundenen Wirbeln. Diese bilden eine Rumpfgegend, deren letzter Wirbel ein einziges Kreuzbein ist und eine aus einem einzigen Knochen

(Os coccygis) bestehende Schwanzgegend. Bewegliche Rippen fehlen; knorpelige Anhänge, die an den Enden der Querfortsätze einzelner Wirbel vorkommen, sind bestimmt zur Anheftung von Köpfen des inneren schiefen Bauchmuskels [1]. — Die typische Wirbelzahl beträgt zehn. Sie sinkt bei einigen Gattungen durch Fusion je zweier Wirbel auf neun oder acht [2]. — Die den aufsteigenden Bogen angehörigen Querfortsätze sind undurchbohrt. — Die Ränder der Wirbelbogen berühren sich oder das Ende eines Bogens liegt dachziegelförmig über der vorderen Grenze des nächst hinteren. — Hintere Gelenkfortsätze eines Bogens decken die vorderen der nächst hinteren; accessorische verticale oder schräge Gelenkflächen können die Verbindung noch inniger machen. — Die Verbindung der Basilartheile je zweier Wirbel geschieht durch Gelenkköpfe, die in entsprechende Gruben passen. Bei den meisten *Batrachia* liegt der Gelenkkopf an der hinteren Grenze eines Wirbelkörpers; die Grube an der vorderen. Bei *Pipa* und bei *Bombinator* findet die umgekehrte Anordnung Statt. Bisweilen, aber anscheinend nur individuel, wechselt die Lage des Gelenkkopfes an den einzelnen Wirbeln [3]. — Meistens ist der achte Wirbel biconcav, indem das Kreuzbein vorne einen Gelenkkopf besitzt. — Das *os sacrum* besitzt hinten meist zwei *Tubercula*, welche in entsprechende Höhlungen an der Vordergrenze des Basilartheiles des *Os coccygis* passen; bei *Bombinator* nur einen Gelenkkopf.

Der vorderste Wirbel ermangelt immer eines Zahnfortsatzes und, sobald er nicht mit dem zweiten verschmolzen ist, auch der Querfortsätze; unter dieser Bedingung trägt er Querfortsätze, wie z. B. bei *Pipa, Breviceps* u. A. — Die zunächst folgenden Wirbel sind häufig durch Länge ihrer Querfortsätze ausgezeichnet. — Das *Os sacrum* pflegt umfängliche Querfortsätze zu besitzen. Bei den *Aglossa*, wo sie dem durch Fusion des *Os sacrum* und *Os coccygis* entstandenen Knochen angehören, sind sie besonders ausgedehnt. — Das *Os cocygis*, wenn, wie gewöhnlich, discret, ist lang, schmal, schwertförmig, bildet einen oberen Canal, besitzt in seinem Basilartheile einen von einer Knochenröhre umschlossenen Knorpel, ermangelt absteigender Bogenschenkel und gewöhnlich auch der

---

1) Sie erinnern einigermaassen an die *Processus uncinati* der Rippen bei Crocodilen und Vögeln.

2) *Pelobates* besitzt wegen Fusion des *Os sacrum* und *Os occygis* 9 Wirbel; *Ceratophrys dorsata*, *Atelopus varius Mus. zool. Berol.* wegen Fusion der beiden vordersten Wirbel 9; die *Aglossa* und *Breviceps* wegen Fusion der beiden vordersten und der beiden hintersten Wirbel 8.

3) Bei einem Exemplare von *Pelobates fuscus* finde ich den zweiten Wirbel biconvex, den dritten biconcav, den vierten biconvex, den fünften concav-convex, den sechsten biconcav, den siebenten convex-concav, den achten biconvex, den neunten vorne concav. — Ein zweites Exemplar zeigte die gewöhnliche Bildung.

Querfortsätze. Doch kommen diese den Gattungen *Bombinator* und *Alytes* zu.

Eine Eigenthümlichkeit einiger *Batrachia* besteht in dem Besitze von dorsalen Knochenschildern. Bei *Ceratophrys dorsata* liegen solche in der Continuität der Rückenhaut [4]. *Brachycephalus ephippium* besitzt aber ein ausgedehntes, mit den dorsalen Enden der meisten Rückenwirbel verschmolzenes Rückenschild [5].

§. 5.

Die bei den *Batrachia* vorkommenden Brustbeinstücke sind hintere und vordere, jedes ein unpaares Stück; das hintere Stück: *Pars xiphoidea*, ist den *Partes coracoideae* des Schultergürtels hinten angeschlossen und fehlt nie [1]. Das vordere, ein *Manubrium*, von der Verbindungsstelle der *Claviculae* aus vorwärts erstreckt, ist unbeständig. Es kömmt zu den Gattungen *Rana*, *Cystignathus*, *Oxyglossa*, *Rhinoderma*, *Pyxicephalus*, *Microps*, sowie den *Hylae*; es fehlt den *Aglossa*, allen *Bufones*, den Gattungen *Ceratophrys*, *Otilophus*, *Alytes*, *Pelobates*, *Bombinator*, *Atelopus*, *Brachycephalus*, *Breviceps*.

§. 6.

Der Wirbelsäule der *Gymnophiona* mangelt eine Schwanzgegend. Alle Wirbel, mit Ausnahme des ersten und letzten, sind rippentragend. Jede kurze Rippe ist an ihrem Wirbelende zweischenklig. Der kürzere obere Schenkel ist unterhalb des Gelenkfortsatzes des oberen Bogens angeheftet. Dem längeren unteren Schenkel dient die Andeutung eines Wirbelkörper-Querfortsatzes zur Befestigung. Eine vordere Verlängerung dieses letztgenannten Fortsatzes umfasst eine kurze Strecke des nächst vorderen

---

4) Vergl. Duméril und Bibron T. 8. p. 434. Nur *Ceratophrys dorsata*, nicht *C. Daudini* und *Bojei*, besitzen diese Eigenthümlichkeit.

5) Erwähnt zuerst von Wagler, Natürl. System der Amphibien 1830. S. 207, abgeb. bei Guérin Magasin Zool. classe 3. 1835 pl. 7. 8. — Das nähere Verhalten ist folgendes: Ein unpaares Rückenschild ist mit den Dornen von fünf Wirbeln eng verwachsen. Seine Querdimension ist beträchtlicher, als seine Länge; jene entspricht der ganzen Breite der oberen Körperhälfte. Mit der Mitte des Vorderrandes dieses Schildes ist ein sehr kleines medianes, über dem dritten Wirbel gelegenes, eng verbunden; mit dem Vorderrande des letzteren ein drittes wenig breiteres, das die verschmolzenen zwei vordersten Wirbel bedeckt. Der Querdurchmesser dieser beiden vorderen Schilder beträgt etwa den vierten oder fünften Theil desjenigen des grossen. Alle Schilder liegen in gleicher Ebene mit einander und mit der Schedeloberfläche. Letztere ist, gleich der Oberfläche der Schilder, rauh; der Zusammenhang mit der dünnen *Cutis* ist sehr innig. — Das Verhalten des grossen Schildes zu den Querfortsätzen einiger Wirbel ist so, dass deren Enden seine untere Fläche berühren. So am vierten und fünften Wirbel. Zwischen Querfortsätzen und Rückenschildern liegen die Rückenmuskeln. — Die einzelnen Wirbel sind übrigens innig mit einander verbunden, fast untrennbar verwachsen. — Kreuzbein und Schwanzbein sind unbelegt vom Rückenschilde. Ein entsprechendes Bauchschild ist nicht vorhanden.

1) Sie ist bei *Alytes* hinten in paarige Fortsätze ausgezogen.

Wirbelkörpers zangenartig. Zwischen jedem Wirbel und den Rippenschenkeln bleibt eine Lücke; die fortlaufende Reihe dieser Lücken bildet einen *Canalis vertebralis.* — Die Wirbelkörper besitzen doppelt conische Aushöhlungen, Ueberreste einer *Chorda* einschliessend. Dem Vorderende des ersten Wirbels fehlt die Aushöhlung. Die oberen Wirbelbogen articuliren durch Gelenkfortsätze; die des Atlas sind zur Aufnahme der *Condyli occipitales* bestimmt. Eigentlicher Dornen ermangeln die oberen Bogen; sie sind an ihren Dorsalenden abgerundet oder in sehr schwache *Cristae* ausgezogen. Der Hinterrand eines Wirbelbogens ragt über den vorderen des nächst folgenden Bogens hinaus, dachziegelförmig ihn deckend. Die Wirbelzahl ist sehr beträchtlich. — Ein *Sternum* mangelt.

§. 7.

Gemeinsame Eigenthümlichkeiten der einzelnen Wirbel der *Streptostylica* sind folgende: Die Wirbelkörper und ihre oberen Bogen sind Continua. In der grössten Strecke der Rumpfgegend sind den Wirbeln Rippen angeschlossen. Alle oder die meisten Rippen sind ohne Vermittelung von längeren Querfortsätzen mit den Wirbeln verbunden. Sie pflegen beweglich eingelenkt zu sein an einfachen oder doppelten Gelenkvertiefungen, welche an der Basis jedes oberen Bogens, etwa in der Mitte der Höhe eines Wirbelkörpers, an seinem vorderen Ende vorkommen. Das Wirbelende jeder Rippe ist ungespalten, besitzt zwar oft zwei Höcker, die jedoch niemals eine Oeffnung einschliessen, weshalb ein *Canalis vertebralis* allgemein fehlt. In der Schwanzgegend beständig, und oft, namentlich bei Anwesenheit von Kreuzwirbeln, schon in der hintersten Strecke der Rumpfgegend, wird die Reihe der Rippen ersetzt durch unabgegliederte Querfortsätze, welche die nämlichen Ausgangsstellen von den Wirbeln haben, wie die Rippen, von diesen letzteren jedoch unterschieden sind durch ihren ununterbrochenen Zusammenhang mit den Wirbeln, so wie auch meistens durch beträchtlichere Kürze.

Die Einrichtung der beiden vordersten Wirbel ist wesentlich übereinstimmend. Vor dem Körper des *Epistropheus* liegt eine freie Verlängerung des Axensytems, bald als Fortsatz, bald als discretes Stück (*Pars odontoidea*). Der Atlas bildet einen Ring, bestehend aus einem corticalen Basilarstück, das oft in einen unteren Dorn ausgezogen ist, und aus einem oberen Bogen, der, selten ein unpaares Stück (*Amphisbaena*), meistens paarige Seitenschenkel besitzt. Ein zwischen den Bogenschenkeln ausgespanntes *Ligamentum transversum* bedeckt die vom Körper des *Epistropheus* ausgehende *Pars odontoidea*. Im Plane der *Ophidia* liegt Mangel, in dem der *Sauria* Besitz eines Brustbeines.

§. 8.

Die Wirbelsäule der *Ophidia* besteht in einer sehr beträchtlichen Anzahl discreter Wirbel. Sie besitzt eine Rumpf- und eine Schwanzge-

gend. Die Wirbel der ersteren sind rippentragend; die der Schwanzgegend besitzen statt der Rippen Querfortsätze; von den Wirbelkörpern dieser Gegend steigen paarige, untere, abwärts unvereinigt bleibende Schenkel ab. — Den einzelnen Rippen sind niemals Sternocostalleisten angeschlossen. — Ein *Thorax* fehlt. — Die Anzahl der der Schwanzgegend angehörigen Wirbel ist sehr verschieden [1]. — Die einzelnen Wirbel sind bei den kletternden Baumschlangen länger als bei den übrigen.

Eigenthümlichkeiten der Verbindung der einzelnen Wirbel [2]) sind folgende: Der vom Hinterende jedes Wirbelkörpers ausgehende Gelenkkopf ist das grössere Segment einer Kugel; er ist einer entsprechend gestalteten Vertiefung des Vorderrandes des nächsten Wirbels eingefügt. Jeder Gelenkfortsatz des oberen Bogenschenkels bildet zwei Gelenkflächen: eine untere horizontale und eine obere schräg absteigende. Bei vielen *Ophidia* ist der vordere Gelenkfortsatz in eine freie Spitze (*Processus accessorius*) ausgezogen [3]).

Rippentragend sind sämmtliche Rumpfwirbel, mit Ausnahme des Atlas. Ausgangspunkt jeder Rippe ist ein am Vorderende jedes Wirbels liegender, gewöhnlich doppelter Höcker. Jede Rippe besitzt gewöhnlich, ziemlich nahe ihrem Gelenke, einen von ihrem Hinterrande ausgehenden kurzen auf- und hinterwärts gerichteten freien Fortsatz [4]). Absteigend und abwärts gebogen umfassen die Rippen die Rumpfhöhle, mit Ausnahme der unteren Mittellinie des Bauches. An ihrem freien Ende trägt jede Rippe sehr gewöhnlich eine knorpelige Epiphyse. Die vordersten Rippen pflegen verkürzt zu sein. — Die die Reihen der Rippen in der Schwanzgegend fortsetzenden Querfortsätze stehen entweder quer oder sind, wie die Rippen der Rumpfgegend, obschon unabgegliederte Fortsätze, abwärts gerichtet; letzteres namentlich bei solchen Schlangen, deren Schwanz, als Steuer im Wasser dienend, seitlich mehr oder minder comprimirt ist, wie bei *Eunectes murinus*, besonders aber bei den *Hydrophida*, z. B. bei *Hydrophis*. — Eine Eigenthümlichkeit mehrer an der Grenze von Rumpf- und Schwanzgegend gelegener Wirbel ist die, dass ihre Querfortsätze oder Rippen zweischenkelig sind. Von der Basis einer Rippe oder eines Querfortsatzes geht nämlich ein oberer, frei endender accessorischer Fortsatz

1) Sie schwankt zwischen fünf und nahe an zweihundert.

2) Die Verbindung der einzelnen Wirbel ist auch in der Schwanzgegend, im Gegensatze zu denen der *Sauria*, eine sehr innige.

3) Z. B. bei mehreren *Coluber*, bei *Tropidonotus, Dipsas, Dendrophis, Crotalus, Naja*. — Statt einer freien Spitze besitzt die Gattung *Bungarus* eine vom vorderen Gelenkfortsatze jedes Wirbels mit schmalerer Basis ausgehende, verbreiterte, scheibenförmige, horizontale freie Platte, welche den Rippenkopf überragt.

4) Z. B. bei *Dipsas, Vipera, Naja* u. A. An ihm haftet ein Ligament, das die Rippe mit einem oberen Wirbelbogen verbindet.

ab, welcher über der eigentlichen Rippe oder dem Querfortsatze ein Dach bildet. Diese Einrichtung ist für das Lymphherz und die eintretenden und austretenden Gefässe getroffen, welche supracostal gelegen, durch die accessorischen Fortsätze bedacht werden [5]. — Die aufsteigenden Bogenschenkel geben bei den *Ophidia eurystomata* längs der Rumpfgegend oder auch dem Anfange der Schwanzgegend in einen einfachen, oft starken oberen Dorn aus — ein Charakter, der vielen *Ophidia angiostomata* fehlt. Viele oder fast alle Rumpfwirbelkörper besitzen abwärts einfache, zu Ansätzen hypaxonischer Muskeln verwendete untere Dornen. Diese *Processus spinosi inferiores* sind allgemein, und oft besonders stark, entwickelt an den vordersten, bei den meisten Schlangen, mit Ausnahme der *Tortrices*, *Boae* und einiger *Coluber* aber an allen Wirbeln der Rumpfgegend und wieder besonders an den hintersten [6]. Sie setzen die Reihe der paarigen absteigenden Bogenschenkel der Schwanzgegend in der Rumpfgegend fort. Dem letzten einfachen unteren Dorn folgt im Beginne der Schwanzgegend bisweilen unmittelbar ein mit einfacher Basis vom Wirbelkörper ausgehender, darauf abwärts in zwei Seitenschenkel gespaltener [7]. Dieser bildet den Anfang der Reihe paariger, von den einzelnen Wirbelkörpern ausgehender, mehr oder minder einwärts gebogener, die Caudalgefässe umfassender Bogenschenkel. Diese subcaudalen Bogenschenkel sind immer ununterbrochene Fortsätze einzelner Wirbelkörper, von deren ganzer Grundfläche sie oft ausgehen. Die paarigen Schenkel bleiben unter einander unvereinigt, schliessen die subcaudalen Gefässstämme ein und dienen zugleich auswendig tiefen hypaxonischen Muskeln zur Anheftung, welche mit denjenigen der Rumpfgegend in Continuität stehen oder ihre Reihe ununterbrochen fortsetzen. Sie repräsentiren demnach eines der verschiedenen Elemente, die in den absteigenden Bogenschenkeln der Wirbelthiere enthalten sein können und zwar die innerste, blos die Caudalgefässe umschliessende Schicht. Sie zeigen sich dadurch wesentlich ver-

---

5) Sie kommen z. B. vor bei *Boa constrictor* an den zwei letzten Rippen und den drei vordersten *Processus transversi*; bei *Naja haje* an der letzten Rippe und den sieben vordersten *Proc. transversi*, bei *Echidna gabonica* an den sechs vordersten *Processus transversi* und spurweise an einigen der folgenden; bei *Python natalensis* an den vier vordersten Querfortsätzen.

6) Sie fehlen den *Ophidia angiostomata* nicht allgemein; die *Tortrices* besitzen sie an vielen der vorderen Rumpfwirbel. — Eine ganz eigenthümliche Verwendung erhalten die unteren, von einer schmelzähnlichen Schicht überzogenen Dornen der 31 auf den *Epistropheus* folgenden Wirbel bei *Rhachiodon scaber*. Theils conisch, stumpf und gerade, theils spitz und schief, die letzten acht verlängert und von hinten schräg vorwärts gerichtet, durchbohren sie zahnartig die Wände des *Oesophagus*. — Den folgenden Wirbeln fehlen ausgebildete untere Dornen. — Es ist dies eine Entdeckung von Jourdan, Institut 1834. No. 60. 61.

7) Z. B. bei einigen nordamerikanischen *Trigonocephali*.

schieden von denjenigen der *Sauria*, die unter Bildung von Spitzbogen sich vereinigen und solchen subcaudalen Muskeln Anheftungspunkte gewähren, die den ventralen Muskeln der Rumpfgegend entsprechen. (Ventrale Muskeln der Schwanzgegend.)

§. 9.

Bei den *Sauria* hangt die nähere Unterscheidung der Rumpfgegend ihrer Wirbelsäule in eine Halsgegend und Brustgegend von der Anwesenheit eines geschlossenen *Thorax* ab. Derjenige Wirbel, dessen Rippen mittelst Sternocostalleisten mit dem Brustbeine in Verbindung stehen, ist der erste der Brustgegend; die vor ihm liegenden sind Halswirbel. Rippenlose, vor dem Kreuzbeine gelegene Wirbel, wie sie selten vorkommen, bilden eine Lendengegend; die beiden Wirbel, denen das *Os ileum* angeschlossen ist, sind Kreuzwirbel; die jenseits der letzteren gelegenen Schwanzwirbel. — Bei denjenigen *Sauria*, die keinen geschlossenen Thorax besitzen, fällt die Unterscheidung einer Halsgegend weg, oder ist nur approximativ ermöglicht.

Eigenthümlichkeiten der einzelnen Wirbel der *Sauria* sind folgende: 1) die mehr oder minder quer elliptische Form der Gelenkenden ihrer Körper; 2) die Beschränkung des Vorkommens einfacher absteigender zur Anfügung hypaxonischer Muskeln bestimmter Wirbelkörperfortsätze auf die Halswirbel und die vordersten Brustwirbel; 3) das Vorkommen absteigender paariger, unten zu einfachem Dorne vereinigter canalbildender Bogenschenkel unter den meisten Wirbelkörpern der Schwanzgegend; 4) endlich besitzt jeder der beiden hinteren Gelenkfortsätze eines Wirbelbogens nur eine Gelenkfläche, welche die des vorderen Gelenkfortsatzes des nächsten Wirbels deckt.

Einige Besonderheiten sind folgende: Die Gelenkköpfe der Wirbelkörper sind bei den *Amphisbaenoidea* rundlicher, weniger quer verlängert, als bei den *Kionocrania* und den *Chamaeleonidea* [1]). — Die absteigenden Leisten der Wirbelkörper der vorderen Rumpfgegend sind meist discrete Stücke, selten den hinteren Enden der Wirbelkörper angewachsen, wie z. B. bei *Podinema Teguixin*. — Die nämlichen Verschiedenheiten ihrer Befestigungsweise zeigen die absteigenden paarigen Bogenschenkel der Schwanzgegend. Gewöhnlich discrete Stücke, sind sie namentlich bei kriechenden, fusslosen *Sauria* mit den hinteren Enden der Wirbelkörper verwachsen [2]). Bei den *Amphisbaenae* bleiben die Schenkel der vorderen unverbunden. — Die von den Schlussstellen der oberen Bogenschenkel

1) Dass bei *Anguis* die Schwanzwirbelkörper biconcav sein können, hat J. Müller gezeigt. Als Regel finde ich dies Verhalten weder bei *Anguis*, noch bei *Ophisaurus* u. A.

2) So z. B. bei *Amphisbaena, Pseudopus, Ophisaurus*, *Anguis*.

ausgehenden Dornen sind von verschiedener Höhe; bei *Lophura amboinensis* sind die vieler Rückenwirbel und der vordersten Schwanzwirbel ausserordentlich verlängert, indem sie die soliden Stützen des hohen Rückenkammes bilden. — Eine Eigenthümlichkeit der Schwanzwirbel vieler *Kionocrania* [3]) ist die, dass jeder aus zwei Hälften zusammengesetzt ist: einer vorderen kürzeren, von welcher die Querfortsätze ausgehen, und einer längeren hinteren. Diese Trennung erstreckt sich sowol auf die Körper als auf die oberen Bogen. Die Verbindung beider Hälften ist bald locker, durch Bindegewebe bewirkt, bald sehr innig, so dass die Zusammensetzung der Wirbel aus zwei hinter einander gelegenen Hälften schwer erkannt wird.

Rippen sind in der Regel allen Rumpfwirbeln, mit Ausnahme des Atlas, angeschlossen. Nicht selten fehlen sie auch dem *Epistropheus* und den letzten Wirbeln der Rumpfgegend, so wie immer den Kreuzwirbeln. Die rippenlosen Wirbel besitzen dann Querfortsätze. Auch die Rippen der vordersten und hintersten Wirbel sind nicht selten den Enden schwacher oder selbst ausgebildeterer Querfortsätze angehängt. — Der Rippenhals hangt gewöhnlich durch ein kurzes straffes Ligament mit dem oberen Wirbelbogen zusammen; an der Insertionsstelle dieses Ligamentes, also an der Hinterseite ihres Halses, besitzt die Rippe bisweilen einen kurzen Fortsatz [4]). — Die Rippen der vordersten und der hintersten Rumpfwirbel sind kürzer als die mittleren.

Nicht alle Rippen sind immer einfache Knochen. Namentlich zeigen sich die Halsrippen der *Kionocrania* häufig aus mehreren Stücken zusammengesetzt. Gewöhnlich [5]) ist dem Ende derjenigen Strecke, die vom Halstheile des *M. ileocostalis* bedeckt wird, ein discretes freies Stück angeschlossen, das zwischen Fortsetzungen ventraler Muskeln liegt. Hier sind also zwei in den meisten Rippen verschmolzene Strecken oder Elemente, ein den dorsalen Muskeln zur Stütze dienendes und ein in ventrale Muskeln wie eine Fleischgräthe oder ein *Ligamentum intermusculare* fortgesetztes, getrennt. Complicirter erscheinen die Verhältnisse dadurch, dass bei manchen *Kionocrania* noch ein Schenkel hinzutritt. Bei den *Scincoidea* [6]) und Andern nämlich ist dem von den Rückenmuskeln bedeckten knöchernen Vertebralstücke jeder Halsrippe ein Knorpel angeschlossen, der zwei Schenkel besitzt: einen absteigenden, zwischen ven-

3) Cuvier, Recherches Vol. X. p. 13 hat diese Einrichtung zuerst hervorgehoben. Sie findet sich bei Sauriern verschiedener Familien z. B. bei *Lacerta*, *Iguana*, *Polychrus*, *Platydactylus*, *Gerrhosaurus*.

4) Z. B. bei *Pseudopus*.

5) Z. B. bei *Lacerta*, *Uromastix* u. A.

6) Z. B. bei *Scincus*, *Euprepes* (besonders deutlich bei *Leiolopisma Telfairii*) *Lygosoma* u. A., auch bei einigen *Chalcidea*, z. B. *Gerrhosaurus*.

trale Muskelschichten eintretenden und einen aufsteigenden, der in die Rückenmuskelmasse, namentlich die des *M. ileocostalis*, eintritt, wieder ein chondrificirtes *Ligamentum intermusculare*, eine Fleischgräthe darstellend.

Die hinterste Rippe oder einige der hintersten, gleichwie auch Querfortsätze der vordersten Schwanzwirbel besitzen bei *Amphisbaena*, mehreren *Scincoidea* und *Chalcidea* oben freie Schenkel, die das unmittelbar auf dem Querfortsatze oder der Rippe gelegene Lymphherz überwölben.

Mit Ausnahme der *Amphisbaenoidea* und einiger der Vorderextremitäten ermangelnder *Chalcidea* und *Scincoidea* ist ein Theil der Rippen der Brustgegend mit dem *Sternum* verbunden durch solide, gewöhnlich chondrificirte Leisten: die Sternocostalleisten. Jede dieser den Rippenknorpeln der Säuger homologen Leisten articulirt beweglich sowol mit dem entsprechenden Rippenende, als auch mit dem *Sternum*. Mit dem Rippenende bildet sie einen vorn offenen Winkel, wie er durch zwei zusammenstossende *Ligamenta intermuscularia* der Bauchhälfte der ventralen Muskeln bei Fischen und bei einigen *Perennibranchiata* gebildet wird. Die Anzahl der durch solche Leisten mit dem Brustbeine verbundenen Rippen ist bei den verschiedenen Gattungen ungleich. — Bei vielen *Sauria* kommen noch jenseits des unpaaren Brustbeines und seiner etwa vorhandenen paarigen Verlängerungen ventrale Verbindungen der gegenständigen Rippen durch ähnliche Leisten zu Stande. Die Ausdehnung der Strecken, in denen dies Statt hat, ist bei einzelnen Gattungen verschieden. Bei einigen *Platydactylus*, *Scincus*, *Seps* ist die Zahl der so verbundenen Rippen gering. Es folgen bei *Platydactylus guttatus* den Leisten, welche mehre Rippenpaare verbinden, alsbald weiche *Inscriptiones tendineae*; bei einigen *Seps*, *Scincus*, *Iguana* u. A. kommen dagegen in der Continuität der *Ligamenta intermuscularia* noch solide Leisten vor, deren auswendige Enden jedoch die Rippenenden nicht erreichen. Die Vereinigung der gegenständigen Sternocostalleisten geschieht bei *Platydactylus*, bei *Seps chalcides* und *tridactylus* unter vorwärts gerichteten spitzen Winkeln. Von dem Vereinigungspunkte oft aus ist ein medianer Fortsatz vorwärts erstreckt, der eine Verbindung je zweier Bogen bewirkt. Bei einigen *Scincus* sind kreuzförmig angeordnete mediane Verbindungsknorpel vorhanden. Bei den *Chamaeleonidea* sind alle oder die meisten Rippen durch solche Leisten verbunden. Zwischen den ventralen Enden je zweier solcher Knorpel liegt ein unpaarer medianer Verbindungsknorpel, dem jene beweglich eingelenkt sind. Diese *Copulae* liegen tiefer als das *Sternum*, so dass die vordersten unter dasselbe geschoben sind. Die eines Brustbeines ermangelnde Gattung *Typhline*, so wie die mit sehr verkümmertem *Sternum* versehenen *Acontias* besitzen ebenfalls die Einrichtung, dass zahlreiche gegenständige vor dem Anfange der Bauchhöhle gelegene



Rippen durch solche Knorpel verbunden sind. Die Verbindungsknorpel sind einfache Bogen [7]).

Eine eigenthümliche Verwendung mehrer hinteren Rippenpaare ist der Gattung *Draco* eigen, indem sie sehr verlängert zwischen die Blätter der Flughaut erstreckt sind, an deren Aussenrande die knorpelige Epiphyse jeder Rippe umgebogen ist.

§. 10.

Das Brustbein der meisten *Kionocrania* besteht aus zwei, nach Lage, Umfang, Textur und mechanischer Verwendung verschiedenen Platten. Diese sind 1) eine höher gelegene, umfänglichere Platte von weicherem Gefüge, bestimmt zur Unterstützung der *Partes coracoïdeae* des Schultergürtels und zur Fixirung von Sternocostalleisten und 2) eine tiefere, unbeträchtlichere, härtere, ganz ossificirte Platte. Jene ist die Sternalplatte, diese wird als *Os episternale* bezeichnet. — Die Sternalplatte ist meist von rhomboïdaler Gestalt; Rinnen oder Falze der Vorderränder des Rhomboïds nehmen die Sternalränder der *Partes coracoïdeae* auf; in Gruben der Hinterränder sind die Enden von zwei bis vier Paar Sternocostalleisten verschiebbar eingefügt. Dem hinteren Ende der Platte sind gewöhnlich paarige divergirende Leisten durch Ligament angeschlossen, deren jede einer bis vier Sternocostalleisten zur Befestigung dient. — In der Continuität der Sternalplatte kömmt häufig bald eine unpaare mediane, bald ein Paar seitlicher fibrös-häutiger Fontanellen vor. — Das *Os episternale* liegt gewöhnlich vorn frei, ist daher nur in dem hinteren Theile seiner Länge unterhalb der Sternalplatte gelegen und ihr eng verbunden. Seine Ausdehnung ist verschieden. Es besitzt einen unpaaren Körper und ein Paar quere Seitenfortsätze. Der Körper ist gewöhnlich länglich, schmal, platt, seltener in die Breite ausgedehnt. Die Seitenfortsätze gehen bald von dem Vorderende des Körpers ab und dann hat das *Os episternale* ungefähr die Form eines T [1]), bald liegen ihre Ausgangspunkte weiter hinten, unter welcher Bedingung ihm die Form eines † zukommt [2]).

Abweichungen von dem eben geschilderten Typus bieten einzelne der Vorderextremitäten ermangelnde Gattungen in so fern dar, als ein An-

---

7) Diese für *Acontias meleagris* durch Cuvier und Heusinger geschilderte Einrichtung findet sich, wie eine gemeinsam mit Prof. Peters angestellte Untersuchung gezeigt hat, auch bei *Acontias niger* und bei *Typhline aurantiaca*. Bei *Acontias meleagris* wird durch 27 solcher Knorpel ein Brustkorb gebildet. Bei *A. niger*, wo das kleine *Sternum* vor dem freien Ende der zweiten Rippe liegt, sind die Enden der vordersten fünf Rippen unverbunden, die folgenden 23 geschlossen. Bei *Typhline aurantiaca* sind die Enden der vordersten 6 Rippen unverbunden, die folgenden 25 Rippenpaare geschlossen.

1) Z. B. bei *Podinema, Iguana, Stellio, Cyclura.*

2) Z. B. bei *Lacerta, Scincus, Seps*, den *Ascalobota, Uromastix.*

schluss von Rippenknorpeln an ihr rudimentäres Brustbein ausbleibt. Dies ist z. B. der Fall bei *Acontias*, *Anguis*, *Ophisaurus*, *Pseudopus*. Mit Ausnahme von *Acontias* besteht das Brustbein dieser *Sauria* in zwei Stücken von ungleicher Grösse, deren eines das andere bedeckt. Die *Partes coracoïdeae* des Schultergürtels liegen über diesem Sternum. — *Acontias niger* besitzt eine unbeträchtliche Brustbeinplatte, der jederseits ein Schulterknochen angeschlossen ist [3].) Bei *Acontias meleagris* kommen paarige kleine Ossificationen in der Continuität der *Linea alba* vor [4]), die hinter dem vordersten Rippenpaare liegen.

Das *Sternum* der *Chamaeleonidea* ist charakterisirt durch den Mangel des *Os episternale*. Die Sternalplatte ist hinten in einen verschmälerten unpaaren Fortsatz ausgezogen.

Unter den *Amphisbaenoïdea* mangelt ein Sternum den Gattungen *Amphisbaena* und *Lepidosternon*, während es *Chirotes* [5]) zukömmt.

[Ueber das *Sternum* der *Sauria* vgl., ausser Cuvier, Recherches Tome X. p. 79 sq., reiche Detailangaben bei H. Rathke, Ueber den Bau und die Entwickelung des Brustbeins der Saurier. Königsberg 1853. 4.]

§. 11.

Eigenthümlichkeiten der Wirbelsäule und ihrer Anschlüsse sind bei den *Crocodila* folgende: 1) das Vorkommen von Rippen an den meisten Rumpfwirbeln und namentlich auch an den beiden vordersten Halswirbeln, so wie besondere Einrichtungen der meisten Halsrippen, wodurch die Seitenbewegung des Halses gehindert wird; 2) die in der vordersten Strecke der Wirbelsäule ausgeführte, weiterhin angedeutete Bildung eines *Canalis vertebralis* mittelst zweier Wirbelenden der Rippen.

An den meisten Wirbeln sind Körper und obere Bogenschenkel durch Naht verbunden. — Das hintere Ende der in ihrer Circumferenz kreisförmigen Wirbelkörper ist schwach convex; das vordere entsprechend ausgehöhlt. Fast alle Wirbelkörper, mit Ausnahme des hintersten der Schwanzgegend, besitzen mehr oder minder lang ausgezogene Querfortsätze. Die Ausgangsstelle derselben ist an den Wirbeln der verschiedenen Regionen ungleich. Die der Schwanzgegend gehen von der Grenze des Körpers und des ihm durch Naht verbundenen oberen Bogenschenkels aus und sind durch eine Sutur beiden angeschlossen; die starken Querfortsätze der beiden Kreuzwirbel gehen vom Körper und oberen Bogen zugleich aus, ihnen mittelst Nähten verbunden; die der Lendengegend entstehen von der Basis

---

3) Nach gemeinschaftlicher Untersuchung mit Prof. Peters; bei *Typhline aurantiaca* wurde jede Spur eines *Sternum* vermisst.

4) Nach den Untersuchungen von Rathke s. l. c. S. 4.

5) Ueber das *Sternum* von *Chirotes* s. Müller in Tiedemann's Zeitschrift f. Phys. Bd. 4. S. 259. Abb. Tf. XXI. Fig. 12.

der aufsteigenden Bogenschenkel, an welche die der Brustwirbel noch höher hinauf reichen; in der Halsgegend treten sie allmälich weiter abwärts zur Grenze der Körper, von denen in dieser Region ausserdem eigene kurze Fortsätze abgehen. — Die Schenkel der canalbildenden unteren Bogen der Schwanzgegend, welche nur den vordersten Wirbeln derselben fehlen, gehen von den Hinterrändern der Wirbelkörper und der Zwischenwirbelsubstanz aus. — Unpaare absteigende Fortsätze, zur Insertion hypaxonischen Muskeln, besitzen die Körper der drei vordersten Brustwirbel und der Halswirbel. — Dem Körper des *Epistropheus* ist ein *Os odontoideum* angeschlossen. Der Ring des *Atlas* besteht aus einem basilaren Stücke, zwei aufsteigenden Schenkeln und einem dachförmigen oberen Schlussstücke. Ueber dem *Os odontoideum* liegt ein *Ligamentum transversum*. — Rippen sind angeschlossen allen Halswirbeln und den meisten übrigen Rumpfwirbeln, mit Ausnahme der hintersten, deren Summe eine Lendengegend ausmacht. Die Rippen des Atlas gehen mit einfacher Basis von dessen Basilartheil aus. Sämmtliche folgende Rippen sind an ihren Wirbelenden zweischenkelig; die beiden Schenkel derjenigen des *Epistropheus* sind an der Grenze seines Körpers und des *Os odontoideum* befestigt; das *Capitulum* jeder der folgenden Halsrippen haftet am Wirbelkörper, das *Tuberculum* am oberen Bogenschenkel; ihre Befestigung hat Statt an kurzen Querfortsätzen beider Wirbeltheile. Das freie Ende jeder Rippe besitzt einen theils nach vorn, theils nach hinten gerichteten longitudinalen Fortsatz; der hintere Fortsatz einer Rippe deckt den vorderen der nächsten. Der letzten verlängerten Halsrippe fehlt diese Einrichtung; sie besteht, im Gegensatz zu allen übrigen Halsrippen, aus zwei Stücken: einem Wirbelstücke und einem freien Endstücke. Jede der 10 ersten Rippen der Brustgegend besteht gleichfalls aus zwei Stücken. Das dem Ende des ossificirten Wirbelstückes angeschlossene Endstück bleibt weicher, knorpelähnlicher, es setzt die Rippe abwärts fort, ohne einen Winkel mit ihr zu bilden. Die achte Rippe besteht aus drei Stücken. Das Wirbelstück ist belegt von dem *M. ileocostalis*, der über seine äussere Grenze nicht hinausreicht; das zweite Stück wird von ventralen Muskeln bedeckt. So sind bei den Crocodilen zwei Strecken der einfachen langen Rippen anderer Wirbelthiere, deren eine durch Ausbreitungen der dorsalen und epaxonischen Muskelmasse bedeckt und deren zweite durch ventrale Muskeln umfasst wird, von einander getrennte Stücke. Das Wirbelstück besitzt ein *Capitulum* und ein *Tuberculum*, welches letztere an dem Ende des Bogenquerfortsatzes haftet. Die *Capitula* der beiden vordersten Brustwirbel sind an Wirbelkörpern angeheftet; die der folgenden Wirbel bleiben ausser Verbindung mit Wirbelkörpern, enden frei unter den Querfortsätzen der Bogenschenkel. So ist die Bildung eines *Canalis vertebralis* in der vordersten Strecke der Wirbelsäule durchgeführt, in der hinteren durch die geschilderte

Eigenthümlichkeit der Rippen angelegt. — Den Enden der Wirbelstücke der dritten bis sechsten Rippe sind, nach Analogie der *Processus uncinati* der Vogelrippen gebildete Fortsätze, angeschlossen, welche in knorpeliger Grundlage je eine Ossification enthalten und den Köpfen des *M. obliquus externus* zur Befestigung dienen. — Jenseits des zehnten Brustwirbels kommen an den Enden eines oder zweier Querfortsätze kurze Rippenrudimente vor. — Den Enden von acht Rippenpaaren der Brustgegend sind noch Sternocostalleisten angeschlossen, in solcher Weise, dass sie mit den Rippen unter vorne offenen Winkeln zusammenstossen.

§. 12.

Das Brustbein besteht in einer medianen unpaaren Platte und einem gleichfalls medianen *Os episternale*. Die Brustbeinplatte ist rhomboïdal oder ellipsoïdisch. Rinnen der Seitenränder ihrer vorderen Hälfte nehmen die ventralen Ränder des *Ossa coracoidea* auf; mit den Seitenrändern ihrer hinteren Hälfte articuliren die Enden zweier Paare von Sternocostalleisten. Dem hinteren verschmälerten Ende der Brustbeinplatte ist eine schmale mediane längliche Leiste durch Ligament angefügt, welche hinten in ein Paar freier langer, zu Ansätzen des *M. pectoralis maior* dienender Fortsätze ausgezogen ist. Mit den Rändern des medianen Stückes articuliren die Enden zweier Paare von Sternocostalleisten, mit dem Aussenrande jedes Fortsatzes sechs Sternocostalleisten. — Die paarigen Fortsätze selbst liegen etwas tiefer, als das übrige Brustbein. — Das *Os episternale*, von dichtem Knochengefüge, ist schmal, länglich, platt; im beträchtlichsten Theile seiner Länge unter der vorderen Brustbeinplatte gelegen, über ihre vordere Grenze hinaus aber frei verlängert.

Den genannten Sternaltheilen folgen Glieder eines *Sternum abdominale*, die mit der Wirbelsäule nicht in Continuität stehen. Dies System solidificirter Leisten von knöcherner Textur liegt in der Continuität der oberflächlichen, der *Cutis* nächsten Aponeurose der *M. M. obliqui externi*, demnach tiefer, als Sternum und Sternocostalleisten. Ihrer sind acht Paar von verschiedener Stärke vorhanden; die meisten gegenständigen Leisten sind in der ventralen Mittellinie verbunden; schräg von hinten und aussen nach vorn und innen erstreckt, lehnen sich die inneren Enden derselben an einander unter Bildung vorwärts gerichteter, spitzer Winkel, oft von Beginn ihrer Berührung an, noch in kurzer Strecke gerade vorwärts verlängert. Das vorderste Paar der schmalsten Leisten bleibt unverbunden; das achte Paar besteht in breiteren mit den *Ossa pubis* in Contiguität stehenden Knochenplatten.

§. 13.

Bei den *Chelonia* sind die wesentlichsten Eigenthümlichkeiten der Wirbelsäule und ihrer Anschlüsse folgende: 1) die Freibeweglichkeit ihrer Halswirbel, welche der *Processus transversi* ermangeln, oder sie nur spur-

weise besitzen und nie rippentragend sind. 2) Die Ueberwölbung ihrer Brustwirbel durch ein zusammenhangendes starres Schild, das aus aneinander geschlossenen Platten besteht: medianen, die mit den Enden der oberen Bogen, und seitlichen, die mit den Oberflächen querer ausgedehnter und deshalb rippenähnlicher Anhänge verwachsen sind. 3) Der Ausschluss der Wirbel der Kreuz- und der beweglichen Schwanzgegend von dieser Verwachsung mit dem Rückenschilde; 4) der Besitz eines auswendig von Muskeln unbedeckten, ausgedehnten, soliden Bauchschildes.

Die näheren Verhältnisse der einzelnen Wirbel sind diese: die Halsgegend besitzt — anscheinend allgemein — acht Wirbel. Die beiden vordersten derselben sind nicht überall gleichartig angeordnet. Ihr gewöhnliches Verhalten ist so, dass dem Körper des *Epistropheus* vorn ein discretes *Os odontoideum* angefügt ist, und dass der Atlas ein Basilarstück und paarige obere Schenkel besitzt, zwischen welchen über dem *Os odontoideum* ein *Ligamentum transversum* liegt. Ihre Eigenthümlichkeit bei den *Emydea monimopelyca* — mit Ausnahme der Gattung *Podocnemis* — besteht darin, dass beide ganz wie die übrigen Wirbel gebildet sind und dass der Körper des *Atlas* eine rundliche, zur Aufnahme des *Condylus occipitalis* bestimmte Gelenkgrube besitzt [1]. — Die Verbindungsweise der Körper der einzelnen Halswirbel ist bei allen Schildkröten eigenthümlich; einige Körper sind vorn convex, hinten concav, andere zeigen die umgekehrte Anordnung, was dadurch ermöglicht ist, dass jenen ein biconcaver und en biconvexer Wirbelkörper eingeschoben sind. Die Wirbelkörper besitzen gewöhnlich absteigende zu Muskelinsertionen bestimmte Leisten; die des letzten pflegt die stärkste zu sein. An den vordersten Wirbeln einiger Schildkröten werden diese Fortsätze vertreten durch discrete Stücke, deren Ausgangspunkt zwischen je zwei Wirbelkörpern liegt. So kömmt z. B. bei *Chelonia mydas* zwischen dem *Os odontoideum* und dem *Epistropheus* ein einfaches Stück vor; zwischen dem zweiten und dritten Wirbelkörper liegen jedoch häufig paarige absteigende Stücke. — Die beiden aufsteigenden Bogenschenkel bilden oben ein Continuum. Ihre Grundflächen sind mit dem Körper durch Naht verbunden. Bei einigen Schildkröten, namentlich der Gattung *Chelonia*, gehen die der letzten Halswirbel nur von der vorderen Hälfte der Körper aus. Eigentliche Dornfortsätze fehlen den Halswirbeln, mit Ausnahme des letzten; die gewöhnlich fehlenden Querfortsätze sind bei einigen *Emydea* [2]) schwach entwickelt vorhanden. — Die Gelenkfortsätze sind bei den meisten Schildkröten paarig; bei den *Emydea monimopelyca* dagegen durch eine unpaare Platte repr-

---

1) Von Cuvier zuerst bei *Chelys*, von Peters bei *Chelodina* beobachtet; ebenso beschaffen bei *Platemys*, *Sternotherus*, *Pelomedusa*.

2) Z. B. bei *Chelodina*, *Pelomedusa*.

sentirt [3]). — Jeder Brustwirbel besitzt paarige, quere, nicht verschiebbare Anhänge: rippenähnlich verlängerte Querfortsätze, der Kürze des Ausdruckes wegen, Rippen [4]) genannt. Jede Rippe geht mit einfacher, ungespaltener Basis aus von der Grenze des Wirbelkörpers und Bogenschenkels, meist zwischen je zwei Wirbelkörpern. Die vorderste und die hinterste Rippe sind gewöhnlich kürzer, als die übrigen. Die oberen Bogenschenkel liegen so, dass die Basis eines jeden den Hälften je zweier Wirbelkörper entspricht, weshalb auch jedes *Foramen intervertebrale* über der Mitte eines Wirbelkörpers liegt. — Die Dornen der Brustwirbel — mit Ausnahme des vordersten und des hintersten vor dem Kreuzbeine gelegenen Lendenwirbels — gehen ohne Unterbrechung in die Masse medianer Platten des knöchernen Rückenschildes über. Die vorderste und hinterste Rippe sind nur an ihren Enden mit Seitenplatten des Rückenschildes verwachsen; wenn die Anlagen der übrigen langen rippenähnlichen Fortsätze perenniren, sind sie blos an ihren Wirbelanfängen von einer Strecke des Rückenschildes frei überwölbt, weiter auswärts dagegen mit seinen Seitenplatten verwachsen. Indem die Oberflächen der den Wirbeln zunächst gelegenen Rippenanfänge von den sie überwölbenden Platten des Rückenschildes durch einen Zwischenraum getrennt bleiben, entsteht ein Längsraum, dessen Dach Theile des Rückenschildes, dessen Boden die Oberflächen der Anfänge der Rippen sind [5]). — Die Kreuzwirbel — gewöhnlich zwei an der Zahl — wie auch die Schwanzwirbel, besitzen quere Anhänge, sogenannte Querfortsätze, welche mit den Wirbeln gewöhnlich, obschon nicht allgemein, durch Naht verbunden, sowol in Betracht dieses Verhaltens als auch ihrer Lage und ihrer Ausgänge, Wiederholungen der Rippen der Brustgegend sind. — Die Basis des Querfortsatzes geht aus von der vordersten Grenze des Wirbelkörpers und der Basis des Bogenschenkels. — Die Verbindung des *Os ileum* mit den Kreuzwirbeln wird vermittelt durch eine letzteren gemeinsame Längsknorpelscheibe. — Die oberen Bogen der Schwanzwirbel pflegen mit ihren Körpern durch Naht verbunden zu sein. Sie ermangeln gewöhnlich oberer Dornen. Die Wirbelkörper sind vorne ausgehöhlt und besitzen hinten querconvexe Gelenkköpfe. — Untere Bogen sind verschiedentlich entwickelt; oft nur spur-

3) Z. B. bei *Chelodina*, *Pelomedusa*, *Sternothaerus*.

4) Die Verknöcherung der Anlagen dieser mit den weichen Anlagen der Wirbel ursprünglich continuirlich verbundenen Stücke geschieht, wie Rathke bereits gezeigt hat, bei der Gattung *Chelonia* peripherisch, so dass der weiche Knorpel in einer knöchernen Capsel steckt.

5) Der Vergleich dieses Canales mit dem *Canalis vertebralis* anderer Wirbelthiere würde ein unpassender sein. Ersterer ist ein Raum, den dorsale Muskeln wesentlich einnehmen. Letzterer ist Gefässcanal, der einen indifferenten zwischen dorsalen und ventralen oder hypaxonischen Muskeln gelegenen, sie trennenden Raum bildet.

weise, als paarige, discrete, von der Grenze je zweier Wirbel ausgehende Stücke. Am meisten entwickelt sind sie bei *Chelydra serpentina*. Hier kommen sie, mit Ausnahme der beiden vordersten, allen Schwanzwirbeln zu: die meisten sind von den Wirbeln selbst getrennte Stücke, zwischen je zweien gelegen. Die Seitenschenkel der beiden vordersten bleiben unvereinigt; die folgenden bilden nach ihrer Vereinigung einfache Dornen; an den hintersten Schwanzwirbeln werden sie abortiv.

§. 14.

Das Rückenschild besteht aus discreten, durch Nähte verbundenen Platten. Es kommen den Schildkröten meistens drei durch ihre Lagenverhältnisse unterschiedene Reihen oder Reihenpaare solcher Platten zu. Diese sind: 1) unpaare mediane Rückenplatten, 2) paarige Seitenplatten und 3) Randplatten. — Von den in einer Längsreihe gelagerten medianen Rückenplatten stehen die meisten in unmittelbarer, durch scharfe Grenzen nicht bezeichneter Verbindung mit den oberen Wirbelbogen. Wenige sind oberhalb solcher Wirbeltheile gelagert, ohne dass eine Verwachsung mit den oberen Enden derselben Statt fände. Zu diesen gehört die vorderste; sie besitzt an ihrer unteren Seite in der Regel einen absteigenden Fortsatz, mit dem der obere Dorn des letzten Halswirbels ohne Verwachsung, durch Vermittelung von Weichtheilen verbunden ist. Die zweite mediane Platte liegt oberhalb des ersten und zweiten Rückenwirbels; der obere Bogen des ersten hangt durch Synchondrose mit ihr zusammen; der des zweiten ist mit ihr verwachsen. In der Brustgegend ist jede der folgenden Platten mit dem Bogen eines Wirbels verwachsen; die Platte selbst entspricht, ihrer Ausdehnung nach, den einander berührenden Hälften je zweier Wirbelkörper, weil die Basis jedes Wirbelbogens je zwei Wirbelkörper: die hintere Hälfte des einen und die vordere des zweiten berührt. — Die Reihe der Rückenplatten ist hinten jenseits der Brustgegend fortgesetzt, ohne dass eine Verwachsung mit dem letzten Rückenwirbel (Lendenwirbel), den Kreuz- und Schwanzwirbeln Statt fände. — Bei dieser Ausdehnung der genannten Platten über die Grenze der Brustgegend hinaus kann ihre Gesammtzahl auf funfzehn steigen.

Von Seitenplatten sind acht Paar vorhanden, indem den verlängerten Querfortsätzen von acht Wirbeln je eine Platte entspricht; es kommen demnach auf den ersten Brustwirbel und den vor dem Kreuzbeine gelegenen sogenannten Lendenwirbel keine Seitenplatten. Das Verhältniss dieser Seitenplatten zu den ursprünglich freien queren Verlängerungen der Wirbel ist derartig, dass sie mit ihnen mehr oder minder vollständig verwachsen oder sie selbst verdrängen. Bei den *Euereta* und *Trionychoiden* bleibt nicht nur der ursprünglich discret angelegte quere Fortsatz unterhalb der Seitenplatte deutlich erkennbar, sondern die äusseren Enden jener Querfortsätze bleiben auch durch Lücken getrennt, die durch kno-

cherne Verlängerungen der Seitenplatten unausgefüllt sind. Bei den *Testudinea* und den *Emydea* ist die Verwachsung der epigonal entstehenden Seitenplatten mit den früher discret angelegten Querfortsätzen äusserst innig oder es hat die Ausbildung der Seitenplatten Resorption und Verdrängung der primitiven weichen Anlagen der Querfortsätze im Gefolge. [1])

Randplatten kommen allen Schildkröten, mit Ausnahme der *Trionychoidea*, zu. Es sind deren jederseits eilf vorhanden, die durch Nähte mit einander in Verbindung stehend, bei den *Testudinea* und *Emydea* die Seitenplatten so wie die freien Ränder der vordersten und hintersten Rückenplatte umgürten und auch mit ihnen durch Nähte verbunden sind. Da bei den *Euereta* die Seitenplatten nicht weit genug nach aussen ausgedehnt sind, liegen die Randplatten, mit Ausnahme der vordersten und hintersten, die den entsprechenden Rückenplatten angeschlossen sind, über den Enden der Querfortsätze, die in Vertiefungen derselben eingesenkt zu sein pflegen. Da je eine Platte die Enden zweier solcher Fortsätze bedecken oder einschliessen kann, entsprechen Querfortsätze und Randplatten einander nicht genau. — Bei den *Trionychoidea* bleibt die Gegend der Randplatten gewöhnlich weich; doch kommt bei einzelnen Arten die Entwickelung von Knochenkernen in dieser weichen Grundlage vor. Solcher finden sich z. B. bei *Cryptopus granosus* hinten jederseits vier. — Eine Eigenthümlichkeit der Gattung *Cinixys* besteht darin, dass der hintere Theil ihres Rückenschildes etwas beweglich ist.

§. 15.

Dem Rückenschilde entspricht abwärts ein solidificirtes Bauchschild (*Plastron*). Dasselbe ist vorne unterhalb der unteren Schenkel des Schultergerüstes, hinten unterhalb derjenigen des Beckengerüstes erstreckt, so dass beide Gerüste zwischen den starren Schildern eingeschlossen sind. Gemeinsam ist den meisten Schildkröten die Zusammensetzung des Bauchschildes aus neun ossificirten Stücken, von denen acht paarig angeordnet sind, während das neunte unpaar ist. Einige *Trionychoidea*, namentlich die Gattungen *Cryptopus* und *Cycloderma*, nicht aber die übrigen Gattungen dieser Gruppe, bilden dadurch eine Ausnahme, dass die Zahl der Knochenstücke auf sieben reducirt ist. Das unpaare Stück, das fast immer vorhanden, bei der Gattung *Staurotypus* [1]) aber vermisst wird, ist der Vereinigungsstelle der vordersten paarigen Stücke hinten angeschlossen; an seiner Innenfläche sind gewöhnlich die Enden der abstei-

---

1) So finde ich es bei Embryonen einer Emys, wo die Wirbelenden der Querfortsätze dicht verknöchert sind, die übrigen Strecken unter den Seitenplatten aber aus weichem Knorpel bestehen.

1) Die Enden der beiden *Claviculae* sind beim ausgewachsenen *St. odoratus* durch dicke Ligamente an den vorderen paarigen Stücken befestigt. Ob das unpaare Stück primordial angelegt ist, kann ich nicht bestimmen.

genden Acromialfortsätze des Schultergürtels durch Syndesmose oder Synchondrose fixirt; sein Knochengefüge bietet häufig ein von dem der übrigen Stücke abweichendes Aussehen dar. Es ähnelt dem *Os episternale* der *Sauria* in einigen seiner Verhältnisse. Das Bauchschild ist nicht bei allen Schildkröten gleichförmig gebildet. Die Besonderheiten seiner Anordnung betreffen, ausser der Zahl, die Ausdehnung seiner einzelnen Ossificationen, die Verbindungsweise seiner Ränder mit dem Rückenschilde und die mangelnde oder vorhandene Verschiebbarkeit einzelner seiner Strecken. Bei den *Testudinea* und den meisten *Emydea* [2]), wo die Verknöcherung seiner primitiv weichen Grundlage rasch vorschreitet, bildet die Gesammtheit seiner einzelnen durch Näthe mit einander verbundenen Knochenstücke eine allseitig zusammenhangende Knochenplatte. Zugleich sind einzelne seiner mittleren Knochenpaare durch ihre Aussenränder mit denen der mittleren Randtafeln des Rückenschildes durch Nähte fest verbunden. Der Antheil, den die beiden mittelsten Knochenpaare des Bauchschildes an dieser Verbindung haben, ist ungleich. Bei den meisten geschieht sie durch die beiden mittelsten Knochenpaare und zwar entweder durch deren flache Aussenränder oder durch aufwärts gerichtete Fortsetzungen der letzteren. Bei einigen Gattungen, deren hintere Hälfte mit der vorderen, aus den fünf vordersten Stücken gebildeten Hälfte beweglich verbunden ist, geschieht jene Verbindung nur durch die Aussenränder des dritten Knochenpaares. In beiden Gruppen gibt es nämlich Gattungen, deren Bauchschild bewegliche Strecken besitzt. So ist bei *Pyxis* der vordere Theil des Bauchschildes beweglich; dagegen ist es der hintere bei den Gattungen *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Cistudo*. — Bei den *Euereta* und den *Trionychoidea* bleibt eine Vereinigung sämmtlicher Brustbeinstücke zu einer allseitig zusammenhangenden Knochenplatte immer aus; eine faserige Grundlage enthält immer nur die einzelnen blos in gewissen Strecken verbundenen Ossificationen, deren Interstitien demnach weich bleiben. Bei den *Euereta* erstrecken sich die einzelnen Ossificationen mit scharfen spitzen Zacken ihrer Ränder in ihre weiche Grundlage hinein. Bei den *Euereta* hat die Verbindung des Bauchschildes mit den Marginalstücken des Rückenschildes unter Vermittlung der weichen Grundlage Statt; die einzelnen Knochen hangen nicht durch Nähte mit den

---

2) Einige *Emydea* sind durch eine langsamere Verknöcherung ausgezeichnet. Bei *Chelydra serpentina* erhalten sich jederseits von dem langen schmalen unpaaren Stücke weiche Lücken von fibröser Textur. Sie liegen zwischen dem ersten und zweiten Paar der paarigen Stücke. Bei *Pelomedusa capensis* liegt zwischen den vier mittelsten paarigen Stücken eine grosse knorpelige Fontanelle; eine zweite kleinere in der Mitte zwischen der Berührungsstelle der vier hintersten. Der Ossificationsgang des Bauchschildes ist demnach sehr verschieden; auch die Textur der verknöchernden Theile, bald Knorpel; sie sind bald fibröses Gewebe.

Marginalplatten zusammen. Bei den *Trionychoidea* mangeln die Marginalstücke, wie bereits erwähnt, gewöhnlich ganz.

Rückenschild und Bauchschild liegen theils in der Continuität der *Cutis*, theils liegen sie in gleicher Ebene mit oberflächlichen umhüllenden Muskelschichten anderer Regionen, wie das Bauchschild namentlich mit derjenigen des Halses (*M. latissimus colli Boj.*). Die medianen Platten des Rückenschildes pflegen vor ihrer Entwickelung angelegte Muskellagen (*M. M. interspinales*) bei ihrer Verwachsung mit den Wirbeldornen zu verdrängen [3]).

[Cuvier hatte den Inbegriff von rippenähnlichen Querfortsätzen und von Seitenplatten als Rippen und den der oberen Wirbelbogen und ihrer medianen Platten als obere Wirbelbogen aufgefasst und zugleich darauf hingewiesen, dass die Verbindung seiner Rippen mit den Wirbeln der bei Säugethieren gewöhnlichen entsprechend sei. Er vergleicht nämlich das Vertebralende eines rippenähnlichen Fortsatzes wegen seiner Verbindung mit Wirbelkörpern mit dem *Capitulum* und erkennt ferner die Homologie des dorsalen Endes einer Seitenplatte mit einem *Tuberculum* wegen seiner Verbindung mit der den oberen Wirbelbogen deckenden Rückenplatte (Recherches Vol. IX. p. 390, 391). — Carus hat später die Ansicht aufgestellt, dass der Panzer der *Chelonia* als ein Product der Verwachsung des inneren mit einem äusseren Skelet aufzufassen sei. Durch Joh. Müller (Archiv 1835 S. 61) und später durch Peters (Müller's Archiv 1839 S. 290) erhielt diese Ansicht eine thatsächliche Begründung. Das äussere Skelet ward von ihnen als Hautskelet aufgefasst — ein Resultat, dem ich, auf eigene Untersuchungen gestützt, bereits früher beitrat und das ich, zahlreichen Forschungen gemäss, mit der Modification behaupte, dass jene Knochenpanzer äussere Skeletstücke sind. Die medianen Rückenplatten verwachsen mit Wirbeldornen; die Seitenplatten mit Querfortsätzen; und das Bauchschild liegt unter Muskeln, die den von Haut bedeckten der *Batrachia* im Ganzen entsprechen. — Rathke (Ueber die Entwickelung der Schildkröten. Braunschw. 1848. 4.) sah sich, in Folge embryologischer Untersuchungen, veranlasst, zu der Cuvier'schen Ansicht zurückzukehren. — Das Ergebniss einiger Anschauungen von Owen ist die Einstimmung in die Auffassungsweise von Carus.]

II. Vom Schedel.

§. 16.

Allgemeine Gesichtspunkte sind folgende: 1) Die primordiale Schedel-Anlage bildet ein *Continuum*. Dieses besteht 1. aus der Schedelcapsel, 2. dem vorne ihr angeschlossenen Nasengerüst, 3. dem Suspensorium nebst Unterkieferanlage und 4. dem paarigen Gaumengewölbe [1]). — Die

3) So nach Beobachtungen von Rathke an *Chelonia*, die ich bestätigen kann.

1) Man vergleiche, in Ermangelung anderer Objecte, den von seinen Deckknochen entblössten Froschschedel. Meine Studien erstrecken sich auf den embryonalen Schedel von *Salamandra, Rana, Lacerta, Chelonia*.

Anlage des Suspensorium ist Fortsetzung der hintersten Seitenwandungen der Schedelcapsel. Das Gaumengewölbe steht in Continuität: 1. mit dem Vorderrande des Anfanges des *Suspensorium*, 2. mit dem Seitenrande des Basilartheiles der Schedelcapsel (Sphenoidalgegend), 3. mit der unter der Vordergrenze der *Orbita* gelegenen Strecke der Schedelcapsel (Gegend des Oberkiefers, *Os transversum*). — 2) Die Basis der hintersten Strecke der definitiv entwickelten Schedelcapsel ist immer in horizontaler Richtung von hinten nach vorne in die Basis des *Septum narium* fortgesetzt. — 3) Formmodificationen der Schedelcapsel entstehen dadurch, dass ihre Höhle entweder von der hintersten bis zur vordersten, dem *Septum narium* nächsten Grenze in gleichmässiger Tiefe abwärts reicht, ihr Boden demnach überall mit der horizontal verlängerten Basis zusammenfällt, oder nur hinten bis auf die Basis abwärts erstreckt, in der vorderen Hälfte dagegen höher aufwärts geschlossen ist und deshalb mit der vorderen Fortsetzung der Basis nur durch ein einfaches *Septum* in Zusammenhang steht. — 4) Von dem *Septum narium* ausgehende Weichtheile (*Cartilagines narium*) umfassen fast beständig die Nasenhöhlen unmittelbar. — 5) Die primordial weiche Schedel-Anlage ist mehr oder minder vollständig durch Ossificationen verdrängt. — 6) Diese Ossificationen sind genetisch verschieden, indem ihre Bildung theils in der Continuität der weichen primordialen Anlage, theils ausserhalb derselben begonnen hat (integrirende Ossificationen, Deckknochen). 7) Im Plane einiger Amphibien liegt die perennirende Erhaltung von Strecken der primordialen Schedelcapsel unter oder über einzelnen Deckknochen. — 8) Eine Charakteristik des gesammten Schedels der Amphibien (Schedelcapsel, Nasengerüst, Suspensorium, Unterkiefer und Gaumengewölbe) hat demnach, ausser den einzelnen Ossificationen, auch die weich erhaltenen Strecken, mögen sie frei liegen oder von Deckknochen belegt sein, zu berücksichtigen. — 9) Sehr wesentliche Unterschiede zwischen den Schedeln der einzelnen Gruppen sind begründet: 1. in der Verbindungsweise der Schedelcapsel mit der Wirbelsäule; 2. in der Art des Zusammenhanges des ganzen Kiefer-Gaumen-Apparates oder einzelner seiner Theile mit der Schedelcapsel; 3. in der Ausführung der Augenhöhlenbogen und Schläfenbogen; 4. in der Zahl der einzelnen definitiven Ossificationen.

§. 17.

Der Plan der Schedelbildung aller *Amphibia dipnoa* ist folgender:

1) Die Höhle der ganzen Schedelcapsel ist von gleichmässiger Tiefe; ihre Basis bildet mit derjenigen der Nasengegend eine Horizontalebene. Diese Einrichtung begründet den Mangel eines einfachen *Septum interorbitale*. 2) Die Ossificationen liegen theils in der Continuität einer ur-

sammenhangend angelegten ursprünglich weichen Schedelcapsel, theils, wenigstens ursprünglich, in ihrer Circumferenz. 3) Der solide Schedelboden ist gebildet durch ein flaches *Os sphenoideum basilare*: einen Deckknochen, der durch seine Aussenränder nicht in die Continuität der Ossificationen der Seitenwandungen übergeht. Ueber ihm kann der Boden der weichen primordialen Schedelcapsel entweder in Gestalt einer knorpeligen oder häutigen Fläche erhalten, oder resorbirt, oder durch Ossification zu Verdickung des basilaren Deckknochens benutzt sein. Bei der abortiven Beschaffenheit dieses primitiven Schedelbodens und seiner flächenhaften Ausdehnung bildet er keine Vertiefung zur Aufnahme der *Hypophysis*; es fehlt daher eine *Sella turcica* [1]). 4) Im Plane der Ausführung des Occipitalsegmentes liegt es, dass die Ausbildung zweier sonst typischer Ossificationen: des *Os occipitale basilare* und der *Squama occipitalis* unterdrückt ist; beide fehlen fast immer spurlos; doch kann ein *Occipitale basilare* angedeutet sein. 5) Von den in den allgemeinen Schedelplan gehörigen Ossificationen der Seitenwände der Schedelcapsel sind die beiden hintersten: das *Os occipitale laterale* und die *Ala temporalis* [2]) immer ausgebildet als integrirende Ossificationen. In Betreff der Entwickelung von Ossificationen in der Continuität der vorderen Seitenwandungen der Schedelcapsel herrschen Verschiedenheiten. Die Gegend des *Sphenoideum anterius* bleibt gewöhnlich, wenn auch nicht ausnahmslos, weich. Das Ethmoidalsegment ist meistens, wenn gleich nicht ausnahmslos, ossificirt: *Os ethmoideum*. 6) Ein *Processus orbitalis anterior* bezeichnet die Grenze zwischen Augengrube und Nasengegend und besitzt gewöhnlich eine Ossification: *Os frontale anterius*. 7) Die Anzahl der Schedeldachknochen ist verschieden; mindestens ist ein Paar angelegt: *Ossa parietalia*; häufig sind, durch Hinzutritt von *Ossa frontalia*, zwei Paar entwickelt. 8) Der Abschnitt des *Septum narium* zeigt in Betreff der in seiner Circumferenz entwickelten Ossificationen Verschiedenheiten. Meist sind discrete *Ossa nasalia* vorhanden. In der Continuität des *Septum* selbst kann eine Ossification vorkommen. 9) Discrete hintere Randknochen der Schedelcapsel

---

1) Im Gegensatze zu den *Amphibia monopnoa*, wo der primordiale Basilarknorpel dick ist und eine Lücke zur Aufnahme der *Hypophysis* enthält, wo derselbe ferner integrirend ossificirt und wo eine basilare corticale Ossification unter der integrirenden entsteht, die den soliden Boden für die ursprüngliche, zur Aufnahme der *Hypophysis* bestimmte Lücke bildet.

2) Es ist hier und durchgängig als *Ala temporalis* derjenige Knochen aufgeführt, den Cuvier und seine Nachfolger als *Os petrosum* bezeichneten. Das gleichzeitige Vorkommen eines *Os petrosum* mit diesem Knochen und dieses letzteren: *Ala temporalis*, mit der unzweifelhaften Andeutung einer *Ala orbitalis* (*Sphenoideum anterius*) beim Crocodil rechtfertigt diese Bezeichnung vollständig.

fehlen. 10) Von den hintersten Strecken der Schedelcapsel absteigende paarige *Suspensoria* sind zum Anschlusse der Unterkieferschenkel und der Gaumengewölbe bestimmt. 11) Jedes *Suspensorium* besteht aus Ueberresten einer embryonalen Anlage und aus einer epigonalen, jener auswendig aufliegenden Ossification: *Os tympanicum*. Die Verhältnisse der Anlage zu dem Deckknochen gestalten sich sehr verschieden. Jene ist häufig in knorpeligem Zustande mehr oder minder vollständig erhalten und steht dann gewöhnlich mit der corticalen Ossification in engem Zusammenhange; sie kann auch vollständig ossificiren, und dann eine unter dem *Os tympanicum* gelagerte integrirende Ossification bilden [3]; es kann endlich blos ihr unterstes Ende integrirend ossificirt sein [4]. Dies integrirend ossificirte Ende ist häufig mit dem Ende eines vom Oberkiefer zum *Suspensorium* erstreckten tiefen Jochbogens, *Os quadrato-jugale*, verschmolzen und Theil desselben geworden [5]. Die Ausdehnung des Deckknochens: *Os tympanicum* ist sehr verschieden. Er kann, ganz abortiv, einen Theil der perennirenden Anlage des *Suspensorium* [6], oder dieselbe in ganzer Ausdehnung bedecken [7]. Sehr häufig überschreitet er jedoch ihre vordere Grenze, ist über die Schläfengrube ausgedehnt und trägt zur Bildung eines Gesichtspanzers bei [8]. 12) Das Gaumengewölbe oder Pterygoidealgewölbe besitzt eine weiche knorpelige Grundlage. Auf dieser oder in der Continuität derselben kömmt eine einzige distincte Ossification: *Os pterygoideum* vor. Durch dieselbe ist die weiche Grundlage mehr oder minder verdrängt oder unkenntlich geworden. Die Grundlage selbst steht mit drei Schedelgegenden in Verbindung, nämlich: 1. mit der Grundlage des *Suspensorium*; 2. mit der Sphenoidalgegend der Schedelcapsel; 3. mit dem unteren Theile der Vorder- und Aussenwand der Augenhöhle. Die Verbindungen haben meistens Statt durch Knorpelbrücken; oft sind diese abortiv, und es vertritt Bindegewebe ihre Stelle. Die Verbindungspunkte selbst sind typisch, liegen im Plane der Schedelbildung, sind Ueberreste des im Embryonalzustande ausgedehnteren Zusammenhanges des Gaumengewölbes mit dem Vorderrande des *Suspensorium*, dem Innenrande der Schedelcapsel und der vor der Augengrube gelegenen Strecke der Schedelanlage. Die Verbindungsstelle mit dem *Suspensorium* ist die nämliche, die bei fast allen Amphibien vorkömmt; die Verbindung mit der Sphenoidalgegend entspricht der Articulation des *Os pterygoideum* mit dem *Sphenoideum basilare* bei den meisten *Streptostylica*, Vögeln u. s. w.; die Verbindung mit dem unteren Theile der Vorderwand der Augenhöhle repräsentirt die bei den *Streptostylica* und *Crocodila* durch ein *Os transversum* vermittelte Verbindung des *Os pte-*

---

3) *Pipa, Dactylethra, Breviceps.* 4) *Salamandra.* 5) *Rana* und viele andere *Batrachia.* 6) *Breviceps.* 7) *Perennibranchiata.* 8) Viele *Batrachia.*

rygoideum mit Oberkiefer und *Os jugale*; denn diese Knochen liegen an der Stelle der unteren Strecke der Vorderwand der Augenhöhle. 13) Paarige vordere Deckknochen sind in der Gaumengegend und unter der Nasengegend immer vorhanden; bald doppelt als *Ossa palatina* und *Ossa vomeris* (*Batrachia*), bald einfach, beide vertretend, dann den Namen *Ossa palatina* führend (*Urodela*). 14) Ein die vorderste Grenze des Schedels umfassender Oberkiefer-Apparat ist beständig angelegt. Zahl seiner Stücke und Ausdehnung derselben sind verschieden. Mindestens sind ossificirte Zwischenkiefer vorhanden; fast immer zugleich Oberkieferstücke. Die Anwesenheit oder Abwesenheit knöcherner Jochbogen, welche vom Oberkiefer zum *Suspensorium* erstreckt sind (*Ossa quadrato-jugalia*), gehört in den Kreis der Besonderheiten einzelner Gruppen. Durch Weichtheile scheint eine solche Verbindungsbrücke beständig angelegt zu sein [9]). Die soliden Kiefertheile liegen der vordersten Strecke des zusammenhangenden Schedels eng an und sind meistens zur Bedeckung und Umgürtung der Nasencapseln verwendet. Wenn vom Oberkiefer aus ein Jochbogen jenseits des *Processus orbitalis anterior* zum *Suspensorium* erstreckt ist, bildet er eine auswendige freie Umgürtung der Schläfengegend. 15) Der Unterkiefer enthält immer zwei Elemente: einen primitiven Bogen und epigonale Deckstücke. Der primitive Bogen pflegt ganz oder grösstentheils in knorpeligem Zustande zu verharren; in dem einen, wie dem anderen Falle bildet er den Gelenktheil des Unterkiefers. Ein durch Deckknochen gebildeter *Processus coronoideus* ist immer vorhanden.

Als mechanische Eigenthümlichkeiten sind zwei hervorzuheben: 1) Die Gelenkverbindungen mit den *Processus transversi* des vordersten Wirbels kommen zu Stande durch zwei den *Ossa occipitalia lateralia* angehörige *Condyli occipitales*. 2) Das Suspensorium steht mit den beiden hintersten Schedelsegmenten durch Synchondrose in unbeweglicher Verbindung.

Zur Einschliessung des Gehörlabyrinthes sind verwendet die gewöhnlich in Querfortsätze ausgezogenen *Ossa occipitalia lateralia* und *Alae temporales*.

§. 18.

Gemeinsame besondere Eigenthümlichkeiten der Schedelbildung der *Urodela* sind folgende: 1) Das Dach der eigentlichen Schedelcapsel wird gebildet durch paarige *Ossa parietalia* und *Ossa frontalia*. 2) Der flache Basilarknochen des Schedels: das *Os sphenoideum basilare* ist weit nach vorn ausgedehnt und unter die Gegend der Nasencapseln erstreckt, deren Boden es fast vollständig einnimmt. 3) Der Oberkieferbogen ist niemals bis zum Suspensorium hin ossificirt; Knochen, welche, den *Ossa quadrato-jugalia* der *Batrachia* homolog, das hintere Oberkieferende mit dem an-

9) Z. B. bei *Menobranchus*, *Salamandra*.

teren Ende des *Suspensorium* in Verbindung setzen, fehlen; ein vom Oberkieferende bis zu dem genannten Punkte erstreckte Ligament, dem knorpelige Inseln eingesprengt sein können, ist häufig und vielleicht immer vorhanden. 4) Das ein *Os pterygoideum* enthaltende Gaumengewölbe steht durch seinen Innenrand mit der Schedelcapsel und zwar bald nur mit der *Ala temporalis*, bald auch noch mit der vor ihr gelegenen Strecke in Verbindung. 5) Statt discreter Gaumenbeine und *Ossa vomeris* ist jederseits nur ein einziger, unter dem Boden der Nasencapseln gelegener Knochen vorhanden: *Os palatinum.* 6) Der Gelenktheil des Unterkiefers ist knorpelig.

Einige Besonderheiten der einzelnen Gattungen sind folgende: Bei den *Proteidea* sind die niedrigen Seitenwände der beiden vordersten Segmente der eigentlichen Schedelcapsel nicht ossificirt. Statt eigener *Ossa frontalia anteriora* ist ein mit den Ueberresten der zusammenhangenden weichen Schedelcapsel in Continuität stehender abortiver knorpeliger *Processus orbitalis anterior* vorhanden. Eigene Nasenbeine fehlen bei *Menobranchus*; wie auch bei *Proteus*. Der Oberkiefer-Apparat besteht in paarigen Zwischenkiefern. Diese besitzen aufsteigende Aeste in Ersatz der Nasenbeine [1]). — Ein bei *Menobranchus* von jedem Zwischenkieferende zum *Suspensorium* erstrecktes Ligament enthält eingesprengte Knorpel. Das ursprüngliche *Suspensorium* ist theils ossificirt, theils knorpelig. Beide Theile stehen in Verbindung mit den beiden hintersten Schedelsegmenten. Das *Os pterygoideum* ist bei *Menobranchus* weit vorwärts erstreckt, reicht vorne zum *Os palatinum.*

Siredon ist ausgezeichnet durch folgende Verhältnisse: Knorpelige und häutige Strecken der Schedelcapsel sind zwischen den einzelnen integrirenden Ossificationen und unter den Deckknochen erhalten. Die vordere Keilbeingegend ist knorpelhäutig. Das Ethmoidalsegment ist integrirend ossificirt. Die beiden Seitenschenkel des *Os ethmoideum* sind oben durch eine ossificirte Commissur verbunden. Ein knorpeliger *Processus orbitalis anterior* besitzt einen Deckknochen: *Os frontale anterius.* Die Nasenbeine sind seitlich weiter ausgedehnt. Der Oberkiefer-Apparat besteht aus Zwischenkiefern und Oberkiefern. Die weiche Grundlage des *Suspensorium* steht in Continuität mit derjenigen der beiden hintersten Schedelsegmente. Eine vor der Austrittsstelle des *N. trigeminus* gelegene Knorpelbrücke verbindet das Pterygoidalgewölbe mit der *Ala temporalis* des Keilbeines.

Die *Derotremata* besitzen paarige Nasenbeine, ausgedehntere *Ossa frontalia anteriora.* — *Menopoma* besitzt ossificirte *Alae orbitales*; das Ethmoidalsegment ist abortiv und weich. Das Pterygoidalgewölbe ist

1) Vergl. die Abb. von *Proteus* bei Rusconi de la Sirène etc. Tb. IV. Fig. 3. — *Siren* hat, nach Cuvier, ganz abortive Oberkiefer.

weit nach vorne ausgedehnt. Es enthält bei *Amphiuma* nur eine kleine Ossification, während es bei *Menopoma* in weiterer Ausdehnung verknöchert ist.

Die *Myctodera* besitzen in der Gegend des *Processus orbitalis anterior* ein vollständig ossificirtes *Os frontale anterius*. Der Oberkiefer ist im Umfange dieses Knochens ausgedehnt. Die *Alae orbitales* sind ossificirt. Das Ethmoidalsegment ist abortiv. Die Verbindung des Pterygoidealgewölbes mit der Schedelcapsel geschicht durch eine vor der Austrittsstelle des *N. trigeminus* von der *Ala temporalis* ausgehende Knorpelbrücke. Die weiche Anlage des *Suspensorium* ist grossentheils geschwunden. Eine kleine unten am *Suspensorium* vorkommende integrirende Ossification (*Os quadrato-jugale Auct.*, in der That nur eine verknöcherte Stelle der weichen Anlage des Larvensuspensorium) liegt dem Unterkiefergelenke zunächst.

§. 19.

Im specielleren Plane der Schedelbildung der *Batrachia* liegt: 1) die Anwesenheit nur eines Knochenpaares an der Schedeloberfläche, statt paariger *Ossa parietalia* und *frontalia*; 2) der Besitz eines vom Oberkieferende bis zum *Suspensorium* erstreckten, meist ossificirten, selten weich bleibenden Jochbogens; 3) die integrirende Ossification des Ethmoidalsegmentes des Schedels. — In Betreff des Verhaltens der Knochenoberflächen, so wie auch der Trennung oder Verwachsung der Schedeldachknochen, herrschen Verschiedenheiten. Bei den meisten ist die Schedeloberfläche glatt; bei einigen, z B. *Pelobates*, *Cultripes* u. A. mit rauhen Höckerchen besetzt [1]). Bei *Brachycephalus ephippium* ist die gesammte Schedeloberfläche von einer zusammenhangenden, durch Nähte nirgend unterbrochenen Knochenkruste überzogen, welche in gleicher Ebene liegt mit dem knöchernen Rückenschilde und nur einen sehr dünnen Hautüberzug besitzt. — Bei den meisten bleiben die einzelnen Schedelknochen von einander getrennt; bei einigen bildet ein mehr und minder grosser Theil derselben durch Verwachsung ein Continuum; so namentlich bei *Pipa*. — In Betreff der einzelnen Knochen gilt Folgendes: Die Hinterhauptgegend ist durch paarige, oben und unten zusammenstossende *Ossa occipitalia lateralia* eingenommen, welche den Schedelknorpel mehr oder minder vollständig verdrängt haben. Die vor ihnen liegenden *Alae temporales* sind gleichfalls der Knorpelsubstanz eingelagert oder haben diese verdrängt. Diese beiden Schedelsegmente sind jederseits in nicht unbeträchtliche Querfortsätze ausgezogen, welche das Gehörlabyrinth einschliessen. Die Gegend der

1) Aehnlich sollen sich, nach Duméril und Bibron, die Gattungen *Calyptocephalus* und *Trachycephalus* verhalten.

2) Eigenthümlich sind ausgedehnte freie Seitenflügel in der hinteren Gegend des Schedels bei *Otilophus typhonius*.

Alae orbitales bleibt bei den meisten *Batrachia* knorpelhäutig, ist jedoch bei den *Aglossa* ossificirt. Das Ethmoidalsegment ist allseitig integrirend ossificirt, erscheint daher als ringförmiger Knochen: *Os ethmoideum* von gewöhnlich beträchtlicher Ausdehnung. Der *Processus orbitalis anterior* ist gewöhnlich stark entwickelt, oft nach aussen verlängert; abortiv dagegen bei den *Aglossa*, namentlich bei *Pipa*. Bei *Pipa* perennirt er knorpelig; bei *Dactylethra* ist er integrirend ossificirt. — Meistens ist jeder durch einen oberen Deckknochen: *Os frontale anterius* belegt, der aber nicht selten, z. B. bei *Bufo agua*, durch eine gemischte, in die Tiefe des primitiven Knorpels dringende Ossification vertreten ist. — Das Schedeldach ist durch paarige *Ossa parietalia* gebildet, die bald bis zur hinteren Grenze des *Os ethmoideum* reichen, bald auch dieses bedecken. Diese Knochen — genetisch Deckknochen — besitzen eine verschiedene Breitenausdehnung. Bei manchen *Batrachia* bleiben sie sehr schmal und liegen an den Aussenseiten einer perennirenden weichen häutigen Fontanelle [3]). Bei *Rana*, mehren *Hylae* u. A. bleibt unter ihnen das zusammenhangende Schedeldach, mit Ausnahme bestimmter Stellen, an denen sie in die Tiefe dringen, die daher als Lücken in der knorpeligen Decke der zusammenhangenden Schedelanlage erscheinen, erhalten. Bei älteren *Bufones*, *Pelobates*, *Pipa* ist unter ihnen jede Spur des primitirten Knorpels verschwunden und bei *Pipa* sind sie mit den Ossificationen des vorderen Keilbeinsegmentes und des Ethmoidalsegmentes zu einem Continuum verschmolzen. — Die Schedelbasis ist, mit Ausnahme ihres hintersten Endes, eingenommen von dem *Os sphenoideum basilare*, das mit zwei Seitenschenkeln auch unter die Schedelquerfortsätze sich erstreckt, vorne aber nicht unter den knorpelhäutigen Boden der Nasencapseln reicht. Ueber ihm ist der weiche Boden der primordialen zusammenhangenden Schedelanlage bald in verschiedenem Grade der Vollständigkeit erhalten, wie z. B. bei *Rana*, *Hyla* u. A., bald spurlos verdrängt, wie z. B. bei *Pipa*. — Die Nasengegend verhält sich, rücksichtlich der Zahl und Art ihrer knöchernen Bedeckungen, verschieden. Bei den meisten *Batrachia* ist ihr Dach, unter Abwesenheit discreter Nasenbeine, durch die umfänglichen *Ossa frontalia anteriora* gebildet. Diese Knochen sind bei Arten der Gattung *Bufo* sehr ausgedehnt und mit ihren Innenrändern, ähnlich wie bei den *Chelonia*, in ganzer Länge an einander geschlossen. Unter Mangel dieser Knochen, besitzt *Pipa* paarige Nasenbeine, *Dactylethra* ein unpaares Nasenbein; die Arten der Gattung *Breviceps* besitzen, ausser kleinen *Ossa frontalia anteriora*, paarige Nasenbeine. Andeutungen der

3) So z. B. bei mehren *Breviceps* (*gibbosus* und *mozambicus*), bei *Alytes obstetricans*, *Hyla bicolor*, *Bufo calamita*, *Bombinator igneus*. Bei der jungen *Pipa* schreitet ihre Ossification von aussen nach innen vor.

letzteren liegen auch bei *Bombinator igneus* vor den *Ossa frontalia anteriora.* — Unter den knorpeligen Grundflächen der Nasencapseln liegen bei den meisten *Batrachia* paarige *Ossa vomeris*, Knochen, die die knorpeligen Strecken fast nie vollständig umfassen, die aber die hinteren Nasenöffnungen begrenzen. Einige *Batrachia* besitzen ein unpaares *Os vomeris*, das flach und median gelagert ist. Dahin gehören die *Aglossa* [4]) und *Pelobates.* — Der Boden der Nasencapseln wird bei vielen *Batrachia* vervollständigt durch den *Ossa vomeris* aussen und vorne eng angeschlossene flache Ossificationen: *Conchae.* Sie pflegen die hintere Nasenöffnung von vorne zu begrenzen. Das *Septum narium* ist bald knorpelig, bald in grösserer oder kleinerer Strecke integrirend ossificirt, wie z. B. bei *Bufo agua, Breviceps gibbosus, Pelobates fuscus, Dactylethra* u. A. — Ossificationen in der Continuität der *Cartilagines laterales* und der muschelartigen Einstülpungen des knorpeligen Nasengerüstes kommen vielen *Batrachia* zu [5]).

Paarige Zwischenkiefer und Oberkiefer umgürten aussen den Vorderrand der Nasencapseln. Bei den meisten *Batrachia* besitzen die Zwischenkiefer über die Nasencapseln erstreckte aufsteigende Aeste. Sie sind bei *Rana*, entsprechend der unbedeutenderen Entwickelung der *Ossa frontalia anteriora*, ausgedehnt; unbeträchtlich bei *Bufo*, wo die zuletzt genannten Knochen so umfänglich sind. Sie fehlen ganz bei *Breviceps* und bei den *Aglossa*; bei ersterem sind die Zwischenkiefer abortiv und kaum verknöchert [6]). — Im Plane des Schedelbaues der meisten *Batrachia* liegt der Besitz eines, vom Oberkieferende aus, zum *Suspensorium* erstreckten Jochbogens. Bei den meisten ist dieser verknöchert als ein dem Oberkieferende angeschlossenes *Os quadrato-jugale*, dessen hinterstes verdicktes Ende, das zum Theil auf Kosten der knorpeligen Grundlage des *Suspensorium* gebildet ist, Theil nimmt an der Bildung des Gelenkkopfes, dem der Unterkiefer angefügt ist. Anders verhalten sich die *Aglossa* und *Breviceps*. Der Oberkiefer ist bei den *Breviceps* kurz, nicht stabförmig frei nach hinten verlängert. Der Jochbogen perennirt bei *Breviceps* in weicher, zum *Suspensorium* erstreckter Anlage, die nicht ossificirt; es fehlen daher eigene *Ossa quadrato-jugalia.* Unter den *Aglossa* fehlt bei *Dactylethra* auch diese weiche zum *Suspensorium* erstreckte Anlage [7]). — Das *Suspensorium*

---

4) Der Angabe, dass der *Vomer* bei *Pipa* ganz fehle, muss ich widersprechen; er ist sehr klein; man sieht ihn am zerlegten Schedel.

5) Z. B. zwei Paar bei *Dactylethra*; einer jederseits bei *Cystignathus*, *Rana* u. A.

6) Bei *Dactylethra* und *Pipa* sehr kurz; dort zahntragend, hier, gleich dem Oberkiefer, der Zähne ermangelnd.

7) Bei *Dactylethra* ist ein Ligament vom Oberkieferende bis zum *Os pterygoideum* erstreckt. Bei *Pipa* tritt das Oberkieferende unter das *Os pterygoideum* und ein Ligament reicht von seinem Ende zur Basis des *Suspensorium*.

steht mit der Schedelcapsel durch Synchondrose in Verbindung. Es besteht bei den meisten *Batrachia* aus einem Deckknochen: *Os tympanicum* und aus einem primitiven Knorpel, der unter dem Deckknochen in verschiedener Ausdehnung perennirend erhalten zu sein und als Knorpel oder partiell ossificirt, zur Bildung des Gelenkkopfes für den Unterkiefer wesentlich beizutragen pflegt. *Breviceps* ist ausgezeichnet durch sehr vollständige Erhaltung der primitiven Anlage, die auch einen Knochenkern enthält und durch blos spurweise Entwickelung des Deckknochens oder *Os tympanicum*. Bei den *Aglossa* ist die primitive Anlage vollständig verknöchert und als eine selbstständige, von dem *Os tympanicum* nur partiel vorne bedeckte Ossification vorhanden. — Bei denjenigen *Batrachia*, welche ein Paukenfell besitzen, ist dieses unmittelber oder vermittelst eines eigenen Knorpelbogens (wie z. B. bei *Rana*, *Cystignathus*) an dem Hinterrande des *Os tympanicum* fixirt. — Im Uebrigen bietet das *Os tympanicum* hinsichtlich seiner Ausdehnung grosse Verschiedenheiten dar. Seine Ausdehnung beschränkt sich oft grösstentheils auf die knorpelige Anlage des *Suspensorium* und es besitzt nur die Andeutung eines vorwärts gerichteten freien Schläfenfortsatzes, wie z. B. bei *Alytes*, *Bufo*, *Bombinator* [8]; letzterer ist weiter ausgedehnt bei vielen anderen *Batrachia*, wie bei den Gattungen *Rana*, *Cystignathus*, *Pyxicephalus edulis*, *Pelobates*, *Dactylethra* und vor Allen bei *Ceratophrys*. Bei mehren der zuletzt genannten *Batrachia* [9], namentlich *Pelobates*, *Ceratophrys* erreicht er den *Processus orbitalis anterior*, ist bei den beiden letzteren mit ihm verbunden und bildet mit ihm einen vollständigen Augenhöhlenring. — Ein zur Seite der hinteren Keilbeingegend des Schedels gelegenes, vom *Suspensorium* ausgehendes Pterygoidealgewölbe, das in mehr oder minder ausgedehnter weicher Grundlage eine Ossification: das *Os pterygoideum* enthält, geht durch seine weiche Grundlage vorne ohne Unterbrechung über in die Gegend des *Processus orbitalis anterior* der zusammenhangenden Schedelcapsel. Die erwähnte weiche Grundlage dieses Pterygoidealgewölbes ist der Ueberrest des weichen Gaumengewölbes der Larven, welches in die knorpeligen Anlagen des *Suspensorium*, der Schedelcapsel in der Gegend ihres hinteren Sphenoidalsegmentes und der Innen- und Unterseite des *Processus orbitalis anterior* ohne Unterbrechung übergeht. Von diesen Verbindungen ist die eine mit dem Sphenoidalsegmente der Schedelcapsel durch erfolgte Bildung eines *Os pterygoideum* unterbrochen, während die beiden anderen in verschiedenem Grade der Vollständigkeit und Deutlichkeit erhalten sind. Gewöhnlich liegt die Verbindungsstelle des Pterygoi-

8) Bei *Pipa* fehlt selbst jede Spur eines solchen Fortsatzes.

9) Bei *Dactylethra* reicht er zum vorderen Drittheile des *Os pterygoideum*, an das er auswärts sich anreiht.

dealgewölbes mit dem *Suspensorium* am unteren Ende des letzteren; bei *Breviceps* liegt sie etwa in der Mitte der Länge desselben. Das Verhalten des ossificirten Theiles: des *Os pterygoideum* zu der knorpeligen Anlage zeigt sich verschieden; jener ist bald Deckknochen, wie bei *Rana*, bald gemischte Ossification wie bei *Bufo*, bald in der Continuität des Knorpels selbst entwickelt, wie bei *Breviceps*. Die, anstatt eines *Os transversum* vorhandene, weiche Verbindungsbrücke mit dem unteren Ende des *Processus orbitalis anterior* ist knorpelig bei *Rana*, durch Knorpel oder Bindegewebe gebildet bei den *Aglossa*. Bei letzteren ist jedes *Os pterygoideum* unter den Schedelquerfortsatz erstreckt. Diese Strecke des *Os pterygoideum* bildet den Boden einer in jenem Querfortsatze gelegenen Rinne, innerhalb welcher ein *Recessus* der Rachenhöhle: *Tuba Eustachii* zur Paukenhöhle erstreckt ist. — Bei den meisten *Batrachia* kommen an der Basis der knorpelig angelegten *Processus orbitales anteriores* liegende Deckknochen vor: Gaumenbeinen, *Ossa palatina*, entsprechend. Bei *Breviceps* sind sie abortiv; den *Aglossa* fehlen sie. Ihre Kleinheit und ihr Mangel correspondirt der unbeträchtlichen Entwickelung jener *Processus orbitales anteriores* der zusammenhangenden Schedelanlage. — Der Unterkiefer besteht aus einer knorpeligen Anlage und aus Deckknochen. Durch erstere wird der Gelenktheil gebildet; die knorpelige Anlage (der Meckel'sche Knorpel) ist in ihrer längsten Strecke von Deckknochen belegt. Eine Strecke des ventralen Endes bleibt aber gewöhnlich unbedeckt, ist integrirend ossificirt und unter Bildung eines mehr oder minder deutlichen Winkels mit dem knorpeligen Theile verbunden. Der Winkel ist besonders ausgeprägt bei *Rana* und vor Allen bei *Breviceps*. Bei den Larven der *Batrachia* ist er immer sehr deutlich vorhanden und bildet, als ventraler vom Mundwinkel ausgehender Schenkel, ihren Unterkiefer. — Bei den *Aglossa* fehlt diese Einrichtung; der knorpelige Theil ist in ganzer Länge von Deckknochen belegt. — Die Deckknochen des Unterkiefers sind ein äusserer und ein innerer: ein *Os dentale* und *operculare*.

§. 20.

Bei den *Gymnophiona* ist die Schedelcapsel fast vollständig durch discrete Ossificationen gebildet; hinten durch paarige *Ossa occipitalia lateralia*, vor diesen seitlich durch ausgedehnte *Alae temporales*, welche durch eine knorpelhäutig bleibende Strecke (die Region der *Alae orbitales*) von dem ossificirten Ethmoïdalsegment getrennt sind. Eine Strecke des Daches des letzteren liegt häufig frei zu Tage, eine Eigenthümlichkeit, die der Gattung *Epicrium* fehlt. Den Boden der Schedelcapsel bildet das weit nach vorne ausgedehnte *Os sphenoideum basilare*; die Bedachung derselben geschieht durch paarige *Ossa parietalia* und *frontalia*. — Die Bedachung der Nasenhöhlen hat in verschiedener Weise Statt. Bei *Coecilia* geschieht sie durch die umfänglichen aufsteigenden Aeste der Zwi-

schenkiefer, welche, unter Abwesenheit eigener Nasenbeine, die Nasenhöhlen vollständig bedecken und auch die äusseren Nasenlöcher umschliessen. Bei *Epicrium* sind eigene Nasenbeine beobachtet. — Im Plane der Schedelbildung der *Gymnophiona* liegt die Anwesenheit von Schläfenbogen. Sie sind verschiedentlich ausgebildet. Bei *Coecilia* sind sie am vollständigsten: die paarigen Zwischenkiefer, Oberkiefer, so wie *Squama temporales* bilden ein vorne mit der Nasencapsel verwachsenes, weiterhin frei über der Schläfengrube fortgesetztes Dach. Sein Hauptstück ist die in ganzer Länge den *Ossa frontalia* und *parietalia* angeschlossene *Squama temporalis*, die hinten der Aussenfläche des *Os tympanicum* innig angefügt ist. Dies Dach besitzt eine das Auge umschliessende Oeffnung. Der Oberkiefer hat eine Oeffnung für ein kleines Tentakel. Bei den Gattungen *Siphonops* und *Epicrium* ist dies Dach nur angedeutet. — Das *Suspensorium* enthält eine kurze, stabförmige integrirende Ossification, die von der Schedelcapsel absteigt und bei *Coecilia* zunächst von dem ihm vorne und aussen eng angeschlossenen *Os tympanicum*, nebst diesem aber von der *Squama temporalis* verdeckt ist. Der Gaumen-Apparat besteht in paarigen *Ossa pterygoïdea* und *palatina*. Jedes *Os pterygoïdeum* geht hinten vom *Suspensorium* aus, erstreckt sich längs dem Aussenrande der Schedelbasis vorwärts, ist in kurzer Strecke einwärts dem *Os sphenoïdeum basilare* und ist weiter vorne auswärts dem *Os maxillare superius* angeheftet. Das ihm vorne angeschlossene, eine Zahnreihe tragende Gaumenbein besorgt die Umschliessung der hinteren Nasenöffnung. — Der Unterkiefer ist solide; jeder seiner beiden, durch Naht verbundenen Schenkel besteht aus zwei Knochen: einem hinteren und einem vorderen. Dieser ist ein *Os dentale*; jener vertritt die Stelle eines *Os articulare* und *angulare* und ist jenseits des Gelenkes in einen beträchtlichen Eckfortsatz ausgezogen.

[Eine Abbildung vom Schedel einer *Coecilia* s. bei Dugès Recherches Pl. XIV. Fig. 92 — 95. Andere (von *Siphonops albiventris* und *Epicrium hypocyaneum*) bei Müller in Tiedemann und Treviranus Zeitschrift Bd. IV. Th. XVIII. Fig. 3. und 5. — Ich zerlegte den Schedel von *Coecilia annulata Spix*.]

§. 21.

Gemeinsame Momente in der Zusammensetzung der Schedel der *Amphibia monopnoa* sind folgende: 1) die Bildung ihrer Hinterhauptgegend aus vier Knochen: einem *Occipitale basilare*, zwei *Occipitalia lateralia* und einer *Squama occipitalis*; 2) die Bildung des Schedelbodens durch ein *Os occipitale basilare* und ein ihm angeschlossenes *Os sphenoïdeum basilare*, das seinerseits vorne mit der Basis des *Septum narium* in Continuität steht; 3) der Besitz einer *Sella turcica* zur Aufnahme der *Hypophysis cerebri* [1]; 4) die Anwesenheit eines *Condylus occipitalis*, an dessen

1) Ihre Anwesenheit steht in Zusammenhang mit der Erhaltung und Verhal-

Bildung sowohl das *Occipitale basilare*, als auch die *Occipitalia lateralia* Theil haben; 5) der Besitz eines Kiefer-Suspensorium, das aus einem einzigen Knochen: dem *Os tympanicum* besteht; 6) die Zusammensetzung des Unterkiefers aus mehr oder minder zahlreichen Stücken: einer integrirenden Ossification: dem *Os articulare*, dessen-Fortsetzung der Meckel'sche Knorpel ist, und mehren Deckknochen. Die Unterschiede in der Schedelbildung der einzelnen Ordnungen beruhen wesentlich in den mechanischen Verhältnissen. Die verschiedene Ausdehnung der Umgürtungen der Schläfengegend ist an diese letzteren bald nothwendig geknüpft, bald kömmt sie erst in zweiter Linie in Betracht.

Die *Streptostylica* sind vorzüglich durch die verschiebbare Verbindung ihres *Suspensorium* mit der Schedelcapsel ausgezeichnet; bei den meisten ist zugleich der knöcherne Gaumen-Apparat in verschiedenem Grade verschiebbar. Ein tiefer den Oberkiefer bis zum *Suspensorium* hin fortsetzender solider Jochbogen fehlt in diesem Falle. Bei den *Monimostylica* ist dagegen das *Suspensorium* völlig unbeweglich mit der Schedelcapsel verbunden; zugleich ist der Gaumen-Apparat immer unverschiebbar unter der Schedelcapsel fixirt. Ein tiefer den Oberkiefer bis zum unteren Ende des *Suspensorium* fortsetzender Jochbogen ist meistens, wenn schon nicht ausnahmslos, vorhanden.

Eine andere gemeinsame Eigenthümlichkeit der *Streptostylica* besteht in dem Besitze paariger *Ossa vomeris* und ihnen angeschlossener paariger Knochen, welche als *Conchae* bezeichnet sind.

§. 22.

Der Plan der Schedelbildung der *Ophidia eurystomata* ist folgender: 1) die Höhle ihrer Schedelcapsel reicht bis zum Beginne der Nasengegend in gleichmässiger Tiefe abwärts oder ist im vorderen Abschnitte nur sehr wenig höher geschlossen, als im hinteren. Es fehlt deshalb ein einfaches *Septum interorbitale*. 2) Die knöcherne Schedelcapsel besitzt nirgend Lücken oder häutige Fontanellen, sondern bildet ein durch wenige Näthe unterbrochenes *Continuum*. 3) Das vordere Keilbeinsegment bildet einen oben ununterbrochenen, das Ethmoidalsegment einen aus paarigen Bogen bestehenden Knochenring. 4) Das *Os sphenoideum basilare* reicht ossificirt bis zur Grenze der Nasengegend. 5) Das *Os tympanicum* ist mehr oder minder stabförmig und frei beweglich an einer der Schädelcapsel verschiebbar aufliegenden *Squama temporalis* fixirt [1]. 6) Solide Joch- und Schläfenbogen, welche den Oberkiefer fixiren und seine Freibeweglichkeit hindern würden, fehlen. 7) Die Knochen des Gaumen-Apparates und der

---

cherung paariger Anlagen des primitiven Schedelbodens oberhalb einer unteren corticalen Ossification. So nach Beobachtungen an Embryonen von Schlangen und Schildkröten.

1) *Os mastoideum Auctt.*

Oberkiefer sind schmale gewöhnlich nur mit dem *Processus frontalis anterior* der Schedelcapsel verschiebbar verbundene Leisten, die zur Einschliessung der Nasenhöhlen unverwendet bleiben. 8) Der Zwischenkiefer ist unpaar, dem Vorderrande des *Septum narium* fest verbunden, begrenzt vorne die Nasenhöhlen und steht mit den Oberkieferknochen nur durch dehnbare Weichtheile in Verbindung. 9) Die beiden Unterkieferschenkel bleiben von einander entfernt und stehen mit einander nur durch dehnbare Weichtheile in Verbindung.

Die Summe dieser Einrichtungen verhütet die Verschiebung einzelner Abschnitte der eigentlichen Schedelcapsel gegen einander und macht sie zum Stützpunkte der — mit Ausnahme des fixirten Zwischenkiefers — in ihrer Gesammtheit- wie im Einzelnen verschiebbaren Stücke des Kiefer-Gaumen-Apparates, gestattet endlich — behufs Erweiterung der Mundhöhle — eine beträchtliche Entfernung der beiden Unterkieferschenkel von einander.

Im Einzelnen sind die Verhältnisse folgende: Von den vier Knochen der Hinterhauptsgegend ist die *Squama occipitalis* ausgeschlossen von der Begrenzung des *Foramen magnum*. — Das zweite Schedelsegment, dessen Seitenwände durch die *Alae temporales* eingenommen sind, besitzt keine discrete Dachknochen. — Das dritte Schädelsegment besteht in einem unpaaren ringförmigen Knochen, dessen Dachtheil nach hinten zwischen die paarigen *Alae temporales* verlängert, den Vorderrand der *Squama occipitalis* erreicht. Der Knochenring ist jederseits in einen *Processus orbitalis posterior* ausgezogen. Der Vorderrand jeder Seitenwand trägt zur Begrenzung des *Foramen opticum* bei. Die absteigenden Seitentheile des Knochenringes vertreten *Alae orbitales*, seine obere Strecke vertritt *Ossa parietalia*. — Das Ethmoidalsegment besteht in zwei oben durch Naht verbundenen Hälften. Ein vorne, der Nasenhöhle zu, absteigender Fortsatz jedes Knochens enthält eine Oeffnung zum Durchtritt der Geruchsnerven. — Der zweite Basilarknochen: das *Os sphenoideum basilare*, hinten immer breit, reicht mehr oder minder verschmälert, als Knochen, bis zur Grenze der Nasengegend. — Die *Squama temporalis* ist ein flacher, stabförmiger Knochen, der der Grenze zwischen der *Ala temporalis* und dem verlängerten Dachstücke des dritten Schedelsegmentes, durch Syndesmose befestigt, verschiebbar aufliegt. Meistens lang, ist der Knochen durch Kürze ausgezeichnet bei den Gattungen *Elaps* und *Bungarus*. — In der Gegend des *Processus orbitalis posterior*, an der Grenze des dritten und vierten Schedelsegmentes kömmt häufig, doch nicht beständig, ein discreter Randknochen: *Os frontale posterius* vor. Er fehlt z. B. den Gattungen *Trigonocephalus*, *Elaps*. Bei den einzelnen Schlangen, die ihn besitzen, zeigt er nicht immer gleiches Verhalten. Er ist durch Breite ausgezeichnet bei den Arten der Gattung *Vipera*, ist abwärts gerichtet

auf das *Os transversum* bei *Eryx*, ist oberhalb der Augengrube nach vorne verlängert bei *Acrochordus*, ist bogenförmig abwärts und vorwärts gekrümmt bei *Heterodon* und convergirt hier mit einem abwärts und hinterwärts gekrümmten Fortsatze des *Os frontale anterius*, so den hinteren Schenkel eines unvollkommen geschlossenen untern Augenhöhlenringes bildend. Dem Vorderrande des Ethmoidalsegmentes jederseits angeschlossen ist ein *Os frontale anterius*. Es trägt oft zur Bedeckung der Nasenknorpel bei. Jeder dieser Knochen schliesst den Thränencanal ein und besitzt zwei abwärts gerichtete Fortsätze zur Anheftung des Oberkiefers und Gaumen-Apparates. — Ein accessorisches *Os supraorbitale* ist Eigenthümlichkeit der Gattung *Python*. — Die knorpeligen Nasencapseln sind bald unvollständiger, bald vollständiger von Knochen belegt. Zu ihrer Bedeckung pflegen die *Ossa frontalia anteriora* beizutragen. Sie besitzen ferner eigene Deckknochen in paarigen Nasenbeinen, deren Breite verschieden ist [1]), die aber immer zu einem einfachen absteigenden knöchernen *Septum narium* sich zu verbinden pflegen, an welchem der unpaare Zwischenkiefer haftet. Am Boden der Nasencapseln liegen paarige *Ossa vomeris*; auswärts vom *Vomer* ein zweiter Knochen: die *Concha*. Beide Knochen: *Vomer* und *Concha* begrenzen eine Höhle, die nach unten geöffnet ist. Der an dem Vorderrande des knöchernen *Septum narium* befestigte Zwischenkiefer begrenzt die Nasengegend vorne. — Mit seinen Aussenrändern hangen durch dehnbare Bandmasse zusammen die leistenförmigen Oberkieferbeine. Ihre Länge ist verschieden. Sie sind kurz bei den Giftschlangen, mit Ausnahme von *Chloroechis* (Schleg.), verlängert bei den übrigen; bei jenen nur am *Os frontale anterius*, bei diesen öfter auch am *Os frontale posterius* angeheftet. — Den Gaumen-Apparat bilden paarige *Ossa pterygoidea*, *palatina* und *transversa*. Sämmtliche Knochen sind schmal, leistenförmig. Das hintere Ende jedes *Os pterygoideum* haftet durch Syndesmose am Ende des *Os tympanicum*; sein Innenrand ist oft an einem *Processus articularis* des *Os sphenoideum basilare* an einem Punkte verschiebbar angeschlossen; sein Aussenrand durch ein bei den meisten Giftschlangen langes, sonst kürzeres *Os transversum* mit dem Oberkiefer verbunden; sein Vorderende an ein *Os palatinum* angeschlossen, das vor seinem freien Vorderende auswärts mit dem *Os frontale anterius* durch Syndesmose verschiebbar zusammenhangt. — Das *Os tympanicum* stellt eine von dem Ende der *Squama temporalis* aus frei absteigende Leiste dar. Seine Länge ist verschieden. Sehr lang und schräg nach hinten gerichtet bei den meisten Giftschlangen, ist es kürzer und steiler abwärts gerichtet bei den übrigen. — Die gegenständigen Unterkieferschenkel hangen nur durch dehnbare Bandmasse mit einander zusammen. Freie Eck-

1) Sehr ausgedehnt bei der Gattung *Eryx*.

fortsätze sind bei den Giftschlangen verhältnissmässig am längsten. Bei der Mehrzahl der *Eurystomata* besteht jeder Unterkieferschenkel aus vier Knochenstücken: 1) dem *Os articulare*, von dem der Eckfortsatz ausgeht, 2) dem *Os dentale*, 3) zweien an der Innenseite gelegenen Stücken: einem *Os operculare* und *antoperculare*. Diese letztgenannten Stücke sind bei einigen *Vipera*-Arten [2]) durch einen einzigen Knochen vertreten. Bei den *Pythonina* und *Boïna* ist an der Innenseite des *Processus coronoideus* noch ein *Os complementare s. coronoideum* vorhanden.

Die *Ophidia angiostomata* sind in Betreff ihrer Schedelbildung unterschieden durch folgende Momente: 1) durch unbeträchtlichen Umfang oder Mangel einer *Squama temporalis*, 2) durch unmittelbaren Anschluss des *Suspensorium* an die Schedelcapsel, 3) durch engere Verbindung der beiden Unterkieferschenkel, 4) durch Mangel eines hinteren Augenhöhlenvorsprunges (*Os frontale posterius*) [3]). — Der Unterkiefer besitzt bei den *Tortrix* jederseits drei Stücke: ein *Os articulare*, *dentale* und *coronoideum*. — Die *Typhlopina* besitzen ein *Os articulare*, ein sehr entwickeltes *Os coronoideum* und ein der Länge nach zerfälltes *Os dentale*, das mit dem der anderen Seite durch ein sehr kleines Mittelstück in Verbindung steht [4]).

§. 23.

In den Plan der Schedelbildung aller *Sauria* gehören folgende Momente:

1) Ihre Schedelcapsel besitzt einen bis zu den Basilarknochen abwärts reichenden hinteren und einen höher aufwärts geschlossenen, mit der Fortsetzung des Axensystems durch ein *Septum interorbitale* in Ver-

---

2) Bei *Vipera* (*Echidna*) *rhinoceros* (*gabonica D. B.*) und *arietans*, nach Untersuchungen von Peters. — Die übrigen von Peters untersuchten Schlangen sind: *Calamaria*, *Coronella*, *Coluber*, *Xenodon*, *Heterodon*, *Lycodon*, *Dasypeltes*, *Herpetodryas*, *Psammophis*, *Dendrophis*, *Dryiophis*, *Dipsas*, *Homalopsis*, *Tropidonotus*, *Acrochordus*, *Naja*, *Elaps*, *Bungarus*, *Hydrophis*, *Acanthophis*, *Pelias*, *Crotalus*, *Trigonocephalus*, welche sämmtlich übereinstimmen.

3) Die einzelnen Gruppen der *Oph. angiostomata* zeigen wieder manche Besonderheiten. *Typhlops* ist besonders ausgezeichnet: 1) durch Ausdehnung und Wölbung der Nasengegend bei beträchtlichem Umfange der *Ossa frontalia anteriora* und *nasalia*; 2) durch die Lage der Nasenöffnungen an der Unterseite des Schedels; 3) durch Verschmelzung jedes *Os pterygoideum* und *palatinum* zu einem einzigen Knochen; 4) durch ausbleibenden Anschluss des stielförmigen Endes des Gaumenknochens an das *Suspensorium*; 5) durch Länge des von paarigen Knochen bedeckten vierten Schedelsegmentes, welches letztere dagegen namentlich bei den *Tortricina* durch Kürze ausgezeichnet ist. — Abbildungen der Schedel von *Typhlops*, *Tortrix*, *Rhinophis*, *Uropeltis* s. bei J. Müller in Tiedemann und Treviranus Zeitschr. Bd. IV. Th. XX. XXI.; die Bezeichnungen der Knochen sind zum Theil abweichend.

4) Ich verdanke diese Mittheilungen über die Unterkiefer Herrn Prof. Peters.

bindung stehenden vorderen Abschnitt. 2) Die primitive, weiche Grundlage der Schedelcapsel ist im hinteren Abschnitte durch die discreten integrirenden Ossificationen des Hinterhauptsegmentes und des hinteren Keilbeinsegmentes verdrängt. 3) Die Seitenwandungen und das *Septum* der vorderen — das vordere Keilbeinsegment und das Ethmoidalsegment repräsentirenden — Strecke behalten perennirend eine zusammenhangende knorpelhäutige Grundlage, welcher Ossificationen unbeträchtlichen Umfanges eingelagert zu sein pflegen. 4) Die unterhalb dieser Schedelgegend hingezogene, vorne in das *Septum narium* fortgesetzte, hinten mit dem *Os sphenoïdeum basilare* in Continuität stehende Strecke des Axensystems perennirt knorpelig. 5) Der solide Oberkiefer-Apparat liegt in der Circumferenz der weichen Umgebungen der Nasenhöhlen, ist zu deren äusserer Bedeckung verwendet und steht in unmittelbarer, unverschiebbarer Verbindung mit den übrigen Theilen der vorderen Schedelhälfte. 6) Das *Suspensorium* ist verschiebbar befestigt. 7) Die beiden Unterkieferschenkel sind durch Naht oder Synchondrose innig mit einander verbunden.

Besondere Eigenthümlichkeiten der *Sauria Kionocrania* sind folgende:

1) Zwischen dem Vorderrande der ausgedehnten *Squama occipitalis* und dem nächst vorderen Schedeldachknochen: dem einfachen oder paarigen *Os parietale*, erhält sich ein mehr oder minder breiter, knorpelhäutiger, daher biegsamer Streif: eine nicht ossificirte Strecke des Daches des primitiven Schedels. 2) Das *Os sphenoideum basilare* ist nur in seiner hintersten Strecke officirt, unter dem *Septum interorbitale* weich. 3) Paarige, frei hinterwärts gerichtete Seitenfortsätze des Scheitelbeines sind durch ihre Enden gestützt auf Querfortsätzen, die durch die Seitenknochen der beiden hintersten Schedelsegmente, oft unter Theilnahme abortiver *Ossa mastoidea*, gebildet sind. 4) Auf demselben Querfortsatze gestützt ist das äusserste Ende eines oberen Schläfenbogens. 5) Ein Oberkiefer-Jochbogen bildet einen zum *Os frontale posterius* erstreckten Augenhöhlenring. 6) An dem unteren Ende des Schläfenbogens ist das *Os tympanicum* eingelenkt. 7) Der vorne und seitlich mit dem Oberkiefer-Jochbogen fest und unverschiebbar verbundene Gaumen-Apparat ist durch das Ende seines hintersten Stückes: des *Os pterygoideum*, am *Os tympanicum* in der Nähe seines unteren Endes eingelenkt. 8) In der unmittelbaren Nähe des Ursprunges des freien Scheitelbeinfortsatzes geht von der Scheitelbeinplatte ein stabförmiger Knochen: *Columella* aus, welcher zur oberen Fläche des *Os pterygoideum*, der sein Ende eingelenkt ist, abwärts sich erstreckt.

Der Schedel besteht demnach aus zwei Abschnitten: einem hinteren, weiteren und kürzeren, allseitig ossificirten, und einem umfänglicheren vorderen, dessen Seitenwandungen und Basis weich bleiben, dessen ossi-

ficirte Decken mit denen des ersteren Abschnittes durch einen weichen dehnbaren Zwischenraum zusammenhangen, dessen frei verlängerte Seitenschenkel endlich mit ihren Enden auf Querfortsätzen des hinteren lose aufliegen. Dadurch ist die Möglichkeit einer Senkung und Hebung des vorderen Sahedelabschnittes nebst dem ihm angeschlossenen Gaumen-Apparate gegen den hinteren fixirt bleibenden gegeben [1]).

Die einzelnen Schedelknochen der *Kionocrania* zeigen folgendes Verhalten:

Das wirbelähnliche Occipitalsegment besteht aus den typischen vier Knochen: 1) dem *Occipitale basilare*, 2) den paarigen *Occipitalia lateralia* und 3) der *Squama occipitalis*. Letztere begrenzt oben das *Foramen magnum* und bildet das Dach des Occipitalsegmentes und des hinteren Keilbeinsegmentes. Letzterem gehören an als Seitenschenkel: die *Alae temporales* [2]), und als Basilarstück: das *Os sphenoïdeum basilare*. Der Schedelquerfortsatz ist durch ein *Occipitale laterale* unter Theilnahme der *Ala temporalis* gebildet. Zwischen *Occipitale laterale* und *Ala temporalis* liegt die *Fenestra ovalis*; beide Knochen sind nebst der *Squama occipitalis* zur Einschliessung des Gehörlabyrinthes verwendet. Bei unbeträchtlicher Längenausdehnung der *Ala temporalis* liegt die Austrittsstelle der Kieferäste des *N. trigeminus* gewöhnlich in einem vorderen Ausschnitte derselben. In die knorpelhäutige Grundlage der hoch oben geschlossenen Wandungen der vorderen Schedelsegmente und in die Continuität des knorpelhäutigen *Septum interorbitale* eingetragen, sind verschiedentlich ausgedehnte Solidificationen, von mehr oder minder derbem Gefüge. Zwei abwärts verbundene, meist Yförmige, hinter dem *Foramen opticum* gelegene, abwärts in einfachen Stiel ausgezogene Leisten vertreten ein *Os sphenoideum anterius*. Eine Solidification im Ethmoidalsegmente liegt oft in Form einer Rinne oberhalb des *Septum interorbitale*, den vordersten, engen, die *N. N. olfactorii* aufnehmenden Abschnitt der Schedelcapsel begrenzend. Eine unbeträchtliche verticale Solidification verschiedener Ausdehnung ist der Grundlage des *Septum* selbst eingetragen als *Cartilago ethmoidalis*. — Die Bedachung des umfänglichen vorderen Schedelabschnittes geschieht durch das meist einfache, bei den *Ascalobota* aber paarige *Os parietale* [3]) und durch das gewöhnlich paarige

---

1) Vgl. Nitzsch in Meckel's deutschem Archiv f. Physiologie 1822. Bd. 7. S. 68.

2) *Os petrosum*. Cuvier.

3) Paarig unter den *Ascalobota* z. B. bei den Gattungen *Platydactylus*, *Hemidactylus*, *Ptyodactylus*, *Stenodactylus*. Paarige Scheitelbeine kommen auch einigen *Chalcidea* zu.

Os frontale [4]). Beide sind Deckknochen [5]); unter ihnen ist oft eine Strecke der weichen embryonalen Schedelanlage erhalten. Dem schon erwähnten freien Fortsatze des *Os parietale* angeschlossen ist eine zur Anheftungsstelle oder Basis des *Suspensorium* absteigende *Squama temporalis*. — Absteigende Seitenfortsätze des *Os parietale* können eine Strecke der weichen paarigen Seitenwandungen des vorderen Keilbeinsegmentes umfassen [6]). Dasselbe geschieht bei einigen *Kionocrania* für die vordere oberhalb des *Septum interorbitale* gelegene enge Strecke der Schedelhöhle durch entsprechende absteigende Seitenfortsätze der Stirnbeine [7]).

Die Randknochen der Schedelcapsel sind: 1) ein kleines, gewöhnlich nur spurweise entwickeltes *Os mastoideum*, auf dem der freie Fortsatz des *Os parietale* und das Ende der diesem angeschlossenen *Squama temporalis* sich stützen. 2) Ein hinter der Augengrube gelegenes *Os frontale s. orbitale posterius*. 3) Ein vor der Augengrube gelegenes *Os frontale anterius*. Letzterem ist ein durchbohrtes *Os lacrymale* angefügt. — Einige Familien sind ausgezeichnet durch den Besitz accessorischer *Ossa supraorbitalia*; ein einziges *Os supraorbitale* besitzen die *Varanida*; mehre schuppenartige Knochen bedecken die *Orbita* oben bei der Gattung *Lacerta*.

Die Ossificationen der Nasengegend sind: 1) Dachknochen in paarigen oder einfachen *Ossa nasalia* [8]). 2) Paarige *Ossa vomeris*, die hinten mit den Gaumenbeinen verbunden sind. 3) Paarige, auswärts von den *Ossa vomeris*, einwärts von den Oberkieferknochen gelegene *Conchae*, welche, in Gemeinschaft mit den *Ossa vomeris*, unten offene Höhlen begrenzen. Ausserdem erhält die Nasengegend solide Umgürtungen und Begrenzungen durch Zwischenkiefer und Oberkiefer.

---

4) Das Stirnbein ist einfach z. B. bei *Agama colonorum*, bei *Podinema teguixin*, *Ctenodon*, *Uromastix*.

5) Bei vielen *Kionocrania*, namentlich *Lacertae*, *Scincoidea* und *Chalcidea*, kömmt eine innige Verwachsung der Knochen der Schedeloberfläche mit den soliden Schuppenkörpern vor. Daher erscheint die Schedeloberfläche mit Incrustationen oder Schuppenkörpern bedeckt z. B. bei *Lacerta*, *Cordylus*, *Scincus*, *Bipes* u. A. — Charakteristisch ist allen *Sauria* der Besitz eines einfachen Loches im Scheitelbeine, das in die Schedelhöhle führt. — Bei einigen *Sauria*, namentlich den *Agamida*, z. B. *Stellio vulgaris*, *Agama helioscopica*, *Phrynocephalus* u. A. kommen häutige Fontanellen im Scheitelbeine vor. Sie sind nicht bei allen Exemplaren derselben Art vorhanden, daher vermuthlich vorzugsweise jüngeren Individuen eigen.

6) Z. B. bei mehren *Scincoidea*.

7) Z. B. mehren *Varanida*.

8) Charakteristisch für die *Varani* ist der Besitz eines einfachen Nasenbeines und geringe Ausdehnung der übrigen Knochen oberhalb der Nasenknorpel, weshalb ihre *Conchae* oben unbedeckt, einwärts von den Oberkiefern frei zu Tage liegen.

Der Oberkiefer-Apparat besteht 1) in dem meistens einfachen Zwischenkiefer[9], welcher eingekeilt liegt, 2) zwischen den paarigen Oberkieferbeinen. Ein vom Oberkiefer und vom *Os lacrymale* ausgehendes oben und hinten am *Os frontale posterius* endendes Jochbein (*Os jugale*) bildet eine untere und hintere auswendige Begrenzung der *Orbita*[10]. — Ein oberer Schläfenbogen wird gebildet: 1) durch einen hinterwärts gerichteten freien Fortsatz des *Os frontale posterius*[11], 2) durch ein vorne diesem Fortsatze des *Os frontale posterius*, hinten dem Ende der *Squama temporalis* angeschlossenes und über der Basis des *Suspensorium* endendes *Os quadrato-jugale*. — Ein Ligament pflegt vom Ende des Oberkiefers zum unteren Gelenkende des Suspensorium erstreckt zu sein.

Zur Einlenkung des Unterkiefers und des hintersten Knochens des Gaumen-Apparates bestimmt ist das von der Gegend des Schedelquerfortsatzes absteigende, unterhalb der Enden des Schläfenbogens mit seiner Basis beweglich eingelenkte *Os tympanicum*. Zur Anheftung des Trommelfelles und zur vorderen Begrenzung der Trommelhöhle bestimmt, ist dasselbe häufig an seiner Hinterseite ausgehöhlt.

Der Gaumen-Apparat besteht aus paarigen *Ossa pterygoidea*, *palatina* und *transversa*. Das *Os pterygoideum* ist dem unteren Ende des *Suspensorium* durch Synchondrose angeschlossen, einwärts einem *Processus articularis* des *Sphenoideum basilare* eingelenkt, vorne einem *Os palatinum* angeschlossen und aussen durch ein *Os transversum* verbunden mit dem *Os maxillare superius* und dem *Os jugale*. — Die den *Ossa pterygoidea* vorne angeschlossenen *Ossa palatina* sind durch Fortsätze ihrer Aussenränder den Oberkieferbeinen, durch ihre vorderen Enden den *Ossa vomeris* verbunden. — Die *Ossa pterygoidea* und *palatina* liegen derartig unter der Schedelbasis, dass die weiche vordere Fortsetzung des Axensystems fast von ihnen verdeckt wird.

Die stabförmige vom *Os parietale* absteigende *Columella*[12]) stützt sich auf der Oberfläche des *Os pterygoideum*.

Jeder Unterkieferast besitzt einen verschiedentlich entwickelten Eckfortsatz und einen *Processus coronoideus*. Die einzelnen Knochen jedes Astes sind: 1) ein *Os articulare* von verschiedener Ausdehnung, von

---

9) Einfach z. B. bei den *Varani*.

10) Bei den *Varani* ist das dem *Os frontale posterius* zunächst gelegene Ende des *Os jugale* nicht ossificirt, sondern bleibt knorpelhäutig.

11) Nicht selten kömmt neben einem integrirend ossificirten *Processus frontalis posterior* ein eigener Knochen vor: *Os postorbitale*.

12) Bei den Gattungen *Acontias* und *Typhline* verhält sich die *Columella*, wie eine mit Herrn Peters gemeinsam angestellte Untersuchung gelehrt hat, ganz wie bei den übrigen *Kionocrania*. Auch bei *Acontias meleagris* ist die *Columella* kein Fortsatz des Scheitelbeines, wie wol angegeben wird.

welchem der perennirende bis zur Symphyse erstreckte Meckel'sche Knorpel ausgeht; 2) ein hinteres Eckstück: *Os angulare*; 3) ein unterer Randknochen: *Os complementare*; 4) ein den *Processus coronoideus* bil dendes *Os supraangulare s. coronoideum*; 5) ein inneres Deckstück: *Os operculare*; 6) ein vorderes zahntragendes *Os dentale*.

Besonderheiten der Schedel der *Amphisbaenoidea* sind im Gegensatze zu denen der *Kionocrania*, wie der *Ophidia*, folgende: 1) Der vordere Abschnitt der Schedelcapsel ist nicht gegen den hintersten verschiebbar, indem die Continuität des soliden Schedeldaches durch einen weicheren Streifen nicht unterbrochen ist. 2) Die niedrigen Seitenwandungen der Schedelcapsel besitzen vor den *Alae temporales* eine häutig geschlossene Strecke, vor welcher sie wieder ossificirt sind. 3) Die *Squama temporalis* ist auf ein rundliches Knöchelchen reducirt, das, dem Schedelquerfortsatze durch Naht verbunden, über der Gehörcapsel liegt; ihr ist das Suspensorium angeschlossen. 4) Die beiden Oberkieferbeine schliessen die mit ihnen eng verbundenen Zwischenkiefer ein; der ganze Oberkiefer-Apparat steht mit dem vordersten Schedelende in fester, unverschiebbarer Verbindung. 5) Hintere Begrenzungen der Augengruben durch *Ossa jugalia* und *frontalia posteriora* fehlen. 6) Desgleichen fehlt der Schläfenbogen der *Kionocrania*. 7) Die *Columella* fehlt. 8) Der Gaumen-Apparat steht hinten mit dem Suspensorium, aussen durch ein *Os transversum* mit dem Oberkiefer in Verbindung. 9) Die beiden Unterkieferschenkel sind durch Naht verbunden. 10) Der *Condylus occipitalis* ist zwar median, aber zweihöckerig.

Die Schedel der *Chamaeleonidea* besitzen, im Gegensatze zu denen der *Kionocrania*, folgende Besonderheiten: 1) Mangel der *Columellae*; 2) mangelnde Verbindung der hinteren Enden der *Ossa pterygoidea* mit dem Suspensorium und Unverschiebbarkeit jener Knochen. 3) Besitz einer eigenthümlichen hinteren Schläfengrubenbrücke durch frei hinterwärts und aufwärts gerichtete Fortsätze der *Squamae temporales*, die an ihrer Verbindungsstelle mit dem Ende eines nach hinten gerichteten medianen Scheitelbeinfortsatzes zusammenstossen.

Zu diesen Eigenthümlichkeiten gesellt sich noch die höckerige Beschaffenheit der Knochen der Schedeloberfläche und namentlich des Schedeldaches, so wie die innige oberflächliche Verschmelzung der meisten Knochen des letzteren [13]).

---

13) Eine eigenthümliche Physiognomie verleihen den Schedeln einiger *Chamaeleonidea* paarige über der Nasengegend entstehende, vorwärts gerichtete freie Fortsätze z. B. bei *Cham. Parsoni* und noch ausgedehnter bei *Ch. bifidus*. — Der Unterkiefer besitzt die nämliche Anzahl von Stücken, wie der der *Kionocrania*; der Meckel'sche Knorpel ist perennirend vorhanden.

§. 24.

Gemeinsame Eigenthümlichkeiten der Schedel der *Amphibia Monimostylica* sind folgende:

1) Ihre Schedelcapsel besitzt einen bis zum Basilarknochen abwärts reichenden hinteren und einen bereits höher aufwärts geschlossenen, mit der Fortsetzung des Axensystems durch ein *Septum* in Verbindung stehenden, vorderen Abschnitt. 2) Der hintere Abschnitt der Schedelcapsel ist ossificirt und in seinen Seitentheilen eingenommen durch *Ossa occipitalia lateralia* und *Alae temporales*. 3) Die vordere, dem vorderen Keilbeinsegmente und dem Ethmoidalsegmente entsprechende Strecke bleibt sowol zu den Seiten der verlängerten Schedelhöhle und vorn an der Austrittsstelle der Geruchsnerven, als auch im *Septum* perennirend knorpelhäutig. 4) Die unterhalb dieser Gegend hingezogene, vorn in das *Septum narium* fortgesetzte, hinten mit dem *Os sphenoïdeum basilare* in Continuität stehende Strecke des Axensystems perennirt fast ganz oder ganz knorpelig. 5) Die ossificirte Bedachung des Schedels reicht, ohne durch weichere Lücken unterbrochen zu sein, von hinten bis vorn. 6) Randknochen des Schedels sind in *Ossa frontalia posteriora* und *anteriora* vorhanden. 7) Der solide Oberkiefer-Apparat liegt in der Circumferenz der weichen Umgebungen der Nasenhöhlen, ist zu deren äusserer Bedeckung verwendet und steht in unmittelbarer unverschiebbarer Verbindung mit den übrigen Schedeltheilen. 8) Das Suspensorium, gleichwie die Knochen des Gaumen-Apparates, sind unverschiebbar mit der Schedelcapsel verbunden. 9) Die Lagenverhältnisse der *Ossa pterygoïdea* und *palatina* sind derartig, dass sie eine mehr oder minder beträchtliche Strecke des Axensystems des Schedels unten bedecken. 10) Jeder Unterkieferschenkel besitzt eine integrirende Ossification in dem *Os articulare*, von welchem aus der perennirende Meckel'sche Knorpel nach vorne sich erstreckt. 12) Mit Einschluss des *Os articulare* besitzt jeder Unterkieferschenkel, mindestens primitiv, sechs discrete Knochenstücke, in dem *Os angulare*, *supraangulare s. coronoideum*, *complementare*, *dentale* und *operculare*.

§. 25.

Der Schedel der *Crocodila* ist vorzüglich ausgezeichnet: 1) durch beträchtliche Ausdehnung seines Nasenabschnittes; 2) dadurch, dass die Umschliessung der hinteren Nasengänge unter wesentlicher Theilnahme der *Ossa palatina* und *pterygoidea* geschieht. 3) Er besitzt zwei Schläfenbogen: einen tiefen durch den Oberkiefer-Jochbogen gebildeten und einen höheren, der durch die *Ossa frontalia posteriora* und die *Squama temporalis* zu Stande kömmt und mit ersterem durch eine Brücke verbunden ist. — Hervorzuheben ist ferner die Pneumaticität nicht nur mehrer Schedelknochen (wie namentlich der *Squama temporalis*, der Occipi-

talknochen, so wie spurweise auch des Scheitelbeines und *Sphenoideum basilare*), sondern auch des *Os articulare* des Unterkiefers.

Die einzelnen Knochen zeigen folgendes Verhalten: Von den typischen vier Knochen des Occipitalsegmentes bildet 1) das *Occipitale basilare* vorwaltend den *Condylus occipitalis*; 2) die paarigen *Occipitalia lateralia*, deren Innenränder oberhalb des *Foramen magnum* zusammenstossen, sind auswärts in beträchtliche Querfortsätze ausgezogen, welche keine Spur einer Zusammensetzung aus zwei Knochen zeigen, jedoch in Hinblick auf die Verhältnisse der *Chelonia*, als Repräsentanten der *Occipitalia lateralia* und der *Ossa mastoidea* aufzufassen sind [1]). 3) Die *Squama occipitalis* ist von der Umgürtung des *Foramen magnum* ausgeschlossen und vervollständigt nur oben die Hinterwand der Schedelcapsel. 4) Zwischen dem *Occipitale laterale* und der *Ala temporalis* jeder Seite eingeschoben, liegt, als Schaltknochen, ein discretes *Os petrosum*, das an der Innenwand des Schedels weit mehr, als an der Aussenwand zu Tage kömmt [2]).

Der zweite Basilarknochen: das *Os sphenoideum basilare*, ist nach unten grossentheils durch den unpaaren Endabschnitt der *Ossa pterygoidea* verdeckt, so dass nur eine sehr kleine Strecke desselben an der Schedelbasis zu Tage kömmt [3]). Sein vorderes bedecktes Ende ist in einen Knochenstiel ausgezogen. Dieser ist knorpelig, als Stütze des *Septum interorbitale*, welches oberhalb des von den Knochen des Gaumenapparates umgürteten hinteren Nasencanales liegt, nach vorne fortgesetzt. — Die *Alae temporales* sind von beträchtlicher Ausdehnung.

1) Ueber die einzelnen *Foramina* dieses Schedeltheiles ist Folgendes hervorzuheben: Die *Foramina condyloidea* sind für den Durchtritt der *N. N. hypoglossi* bestimmt. Die auswärts von ihnen gelegenen *Foramina jugularia* sind für den Durchtritt der *N. N. vagus accessorius* und *glossopharyngeus*, so wie der *V. jugularis interna* bestimmt. Andere Oeffnungen dienen zum Eintritte der *Artt. carotides cerebrales*.

2) Zur Einschliessung des Gehörlabyrinthes tragen bei den Crocodilen bei: die *Occipitalia lateralia*, die *Squama occipitalis* und die *Ossa petrosa*. Zur Umgürtung der *Fenestra ovalis* trägt grösstentheils das *Os petrosum*, zum geringeren Theile das *Occipitale laterale* bei; die *Fenestra rotunda* wird nur vom *Os occipitale laterale* begrenzt.

3) Der zu Tage tretende Theil des *Os sphenoideum basilare* ist immer unbeträchtlich, doch bei verschiedenen Crocodilen von verschiedener Ausdehnung; bei der Gattung *Rhamphostoma* am wenigsten, nur als schmale Querleiste entwickelt. — Eine mediane Oeffnung: das *Ostium commune* der *Tubae Eustachii* durchbohrt bald das *Os sphenoideum basilare* allein (wie z. B. bei *Alligator lucius*); bald ist sie begrenzt grösstentheils vom *Sphenoideum basilare* und nur wenig vom *Occipitale basilare* (*Crocodilus niloticus*); bald ist sie ganz begrenzt vom *Occipitale basilare* (*Alligator sclerops* aus Guiana); fast ebenso verhält sie sich bei *Rhamphostoma*, wo der unten quer vortretende Theil des *Sphenoideum basilare* so schmal ist

Die knorpelhäutig bleibende Gegend des vorderen Keilbeinsegmentes enthält in der Gegend der *Foramina optica* sehr kleine paarige Ossificationen: *Alae orbitales*, und an der Basis der letzteren einen unbeträchtlichen absteigenden unpaaren Knochenstiel: das Körperstück [4]. Das knorpelige *Septum interorbitale* umschliesst eine häutig bleibende Lücke. Seine *Pars ethmoidea* bleibt knorpelig und steht in Continuität mit einer knorpeligen *Lamina cribrosa*, welche den Fäden der Geruchsnerven Durchtritt gewährt. Sie ist nach vorne fortgesetzt, als weiches *Septum narium*.

Die Bedachung der Schedelhöhle geschieht durch ein unpaares *Os parietale* und ein gleichfalls unpaares *Os frontale* [5]. Absteigende Seitenleisten des Stirnbeines begrenzen die Seiten des vordersten, verengten, weich bleibenden, die Geruchsnerven enthaltenden Ethmoidalabschnittes der Schedelhöhle.

Die *Squama temporalis* liegt an der hinteren Schedelgrenze oberhalb des *Os tympanicum*. — Von den sonst typischen Randknochen fehlt ein discretes *Os mastoideum*, das mit dem *Occipitale laterale* fundirt ist. Das an der hinteren Augenhöhlengrenze gelegene *Os frontale s. orbitale posterius* ist zur Vervollständigung des oberen Schläfenbogens verwendet. Die Bildung des letzteren, welcher auswärts von der Schedelcapsel einen den Schläfenmuskel begrenzenden Bogen bildet, geschieht nämlich durch einen hinterwärts gerichteten Fortsats des *Os frontale posterius* und einen freien, vorwärts gerichteten Fortsatz der *Squama temporalis*. — Das an der vorderen Augenhöhlengrenze gelegene *Os frontale s. orbitale anterius* besitzt einen auf die Oberfläche des *Os palatinum* absteigenden Fortsatz.

Dem *Os frontale anterius* angeschlossen ist ein discretes, durchbohrtes *Os lacrymale*.

Die Bedachnng der Nasengegend geschieht durch paarige *Ossa nasalia*. — Ausserdem erhält die Nasengegend solide Begrenzungen durch die Zwischenkiefer, die Oberkiefer; die Umschliessung der Nasengänge geschieht aber durch paarige *Ossa vomeris* [6], so wie durch paarige *Ossa palatina* und *pterygoidea*.

---

4) Cuvier hat in seiner sonst so schönen Arbeit über die Osteologie der Crocodile dies vordere Keilbein verkannt.

5) Es besteht nach Cuvier beim neugebornen Crocodil aus zwei Hälften.

6) Diese paarigen *Ossa vomeris* treten bei den meisten Crocodilen auswendig durchaus nicht zu Tage. *Alligator sclerops* (Nr. 13380 des Berliner anatom. Museums, aus Guiana) ist das einzige Crocodil, bei welchem an der hinteren Grenze des *Foramen incisivum*, eingekeilt zwischen den Vordertheilen der Gaumenplatten der Oberkieferknochen, Gaumentheile der paarigen *Ossa vomeris* zu Tage treten. Jeder Gaumentheil ist fortgesetzt in ein zeltähnliches Knochenblatt, das ein Dach der unten von der vorderen Hälfte des *Os palatinum* begrenzten Strecke des Nasen-

Was den Oberkiefer-Apparat anbetrifft, so liegen die paarigen *Ossa intermaxillaria* vorne eingekeilt zwischen den *Ossa maxillaria superiora*. Die Gaumenplatten der Zwischenkiefer begrenzen immer ein im frischen Schedel knorpelhäutiges unpaares *Foramen incisivum*. — Die Oberkieferknochen besitzen ausgedehnte, in der Mittellinie zusammenstossende, den Boden der Nasenhöhlen bildende Gaumenplatten. — Der tiefe Schläfenbogen oder Jochbogen wird gebildet: 1) durch ein vom Oberkieferende nach hinten erstrecktes *Os jugale*, das durch einen aufsteigenden hinteren Augenhöhlenfortsatz mit einem absteigenden Jochfortsatze des *Os frontale posterius* verbunden ist, und 2) durch ein dem hinteren Ende des *Os jugale* angeschlossenes, zwischen ihm und dem *Os tympanicum* eingekeiltes *Os quadrato-jugale* [7]), dessen Ende zur Bildung des Gelenkkopfes für das Unterkiefergelenk beiträgt.

Der Gaumen-Apparat besteht: 1) in paarigen *Ossa palatina*, 2) in theils paarigen, theils unpaaren *Ossa pterygoidea*, 3) in paarigen *Ossa transversa*. — Die *Ossa palatina*, in der Circumferenz der beträchtlichsten Strecke der Nasengänge gelegen, umfassen diese, in Verbindung mit den *Ossa vomeris*, röhrenförmig. — Das *Os pterygoideum* besitzt einen vorderen paarigen, gleichfalls in der Circumferenz der hinteren Nasengänge in Gestalt zweier Röhren gelegenen Abschnitt, begrenzt dann die hinteren Nasenöffnungen [8]) und ist hinter diesen unpaar. — *Ossa transversa* bewirken die Verbindung von Seitenfortsätzen der *Ossa pterygoidea* mit den *Ossa jugalia* und *maxillaria*.

Das *Os tympanicum* liegt fest eingekeilt zwischen dem Schedelquerfortsatze, der *Squama temporalis*, dem *Os quadrato-jugale* und *petrosum*, und ist zur Aufnahme der Paukenhöhle, so wie zur Articulation mit dem Unterkiefer verwendet. — Jeder Unterkieferschenkel besitzt einen starken Eckfortsatz, ermangelt eines ausgebildeten *Processus coronoïdeus* und ist,

---

ganges bildet. — Bei anderen Crocodilen bilden die auswendig nicht zu Tage tretenden paarigen *Ossa vomeris*, als dünne Platten, das *Septum narium* der eigentlichen Nasenhöhle, soweit sie von den *Ossa palatina* umschlossen ist. Cuvier l. c. p. 162 hat sie bereits sehr bestimmt erwähnt. — Die eigentlichen Muscheln, welche bei jungen Thieren, ähnlich wie bei Vögeln, knorpelig sind, verknöchern nach Cuvier später ebenfalls. Cuvier sah einen Theil derselben bei einigen Arten von Crocodilen zwischen den Stirn- und Nasenbeinen zu Tage treten. Ich habe nie knöcherne Muscheln gefunden.

7) *Squama temporalis*. Cuvier.

8) Diese knöchernen hinteren Nasenöffnungen sind bald durch ein vollständiges knöchernes *Septum* getrennt, wie z. B. bei *Alligator lucius*, bald ist das letztere nur unvollkommen angedeutet durch eine Firste, wie bei den Gattungen *Crocodilus* und *Rhamphostoma*. — Charakteristisch für *Rhamphostoma* ist der Besitz einer runden Knochenblase an jeder Seite der vom *Os pterygoideum* umschlossenen Strecke des hinteren Nasenganges.

gleich dem vieler Vögel, ausgezeichnet durch den Besitz einer Lücke in der Continuität seiner äusseren und inneren Knochenlagen. Die beiden Unterkieferschenkel sind bei *Alligator* in kürzerer, bei einigen *Crocodili* und besonders bei *Rhamphostoma* in längerer Strecke durch Naht mit einander verbunden. Diese Verbindung ergreift bei *Alligator* nur die beiden *Ossa dentalia*, bei den erwähnten *Crocodili* und bei *Rhamphostoma* auch die im Gegensatze zu den *Alligatores* weit nach vorne ausgedehnten *Ossa opercularia*, ähnlich wie bei vielen Vögeln.

Das *Os articulare* des Unterkiefers ist ausgezeichnet durch seine Pneumaticität; seine grossen hohlen Zellen communiciren durch einen an der Hinterseite des *Os tympanicum* absteigenden Canal mit den Luftzellen der Schedelknochen. Die unterste Strecke des genannten Canales bildet am trockenen Schedel eine Rinne. Diese ist am frischen Kopfe zu einer weichen Röhre geschlossen und eine freie häutige Röhre führt in ein an der Innenseite der Oberfläche des *Os articulare* gelegenes Luftloch.

[Owen, On the communication between the cavity of the tympanum and the palate in the Crocodilia. Philosoph. Transactions 1850. Part. 2., der die Communicationsröhren anderer längst bekannter Luftzellen in den hinteren Schedelknochen mit der *Tuba Eustachii* beschrieben, aber als Verästelungen der letzteren irrig gedeutet hat, ist die merkwürdige Pneumaticität des *Os articulare* des Unterkiefers, die ich bei mehren Arten von *Alligator* und *Crocodilus* gefunden, eben so wie allen früheren Anatomen, völlig entgangen. Das Luftloch liegt ganz, wie bei den meisten Vögeln. Die Luftzellen sind sehr weit.]

§. 26.

Ein Vergleich der Schedelbildung der *Chelonia* mit derjenigen der Crocodile ergibt folgende Unterschiede: 1) Die Ausmündung der hinteren Nasengänge ist beträchtlich weiter vorwärts gelegen. 2) Unter Mangel von ausgedehnten Gaumenplatten der *Ossa maxillaria superiora* ist ein unpaarer, an der Schedelbasis zu Tage liegender *Vomer* vorhanden. 3) Die *Ossa frontalia anteriora* sind von beträchtlicher Ausdehnung und nehmen die Stellen sowol der *Ossa lacrymalia*, als in der Regel auch der *Ossa nasalia* ein. 4) Die *Ossa parietalia* besitzen absteigende Fortsätze, welche eine Strecke der knorpelhäutigen Seiten der Schedelcapsel auswendig umfassen und unten auf den *Ossa pterygoidea* gestützt sind. 5) Ein nach aussen verlängerter Schedelquerfortsatz ist gebildet nicht allein durch das *Occipitale laterale*, sondern unter Theilnahme eines zweiten, jenem auswärts angeschlossenen Knochens: des *Os mastoideum*. 6) Eigene *Ossa petrosa* fehlen. 7) Behufs Verbindung der *Ossa pterygoidea* mit der Gegend des *Processus orbitalis anterior* sind keine *Ossa transversa* ausgebildet.

In Betreff ihrer Schedelbildung zeigen die einzelnen Schildkröten erhebliche Unterschiede, sowol nach der Gesammtform, als auch nach der

Zahl der einzelnen Knochen. Die auffallendsten bestehen in der verschiedenen Ausführung von Umgürtungen der Schläfengrube, welche bis zur Bildung eines vollständigen Schläfengrubendaches gelangen kann. Die Verschiedenheiten in der Schedelbildung sind aber nur von bedingtem Werthe für die Charakteristik der Familien; denn bei manchen *Emydea* ist die Schedelbildung wesentlich übereinstimmend mit der allen *Euereta* zukommenden, und nahe verwandte *Emydea* zeigen grosse Verschiedenheiten in ihrer Schedelbildung.

Besonderheiten der Verhältnisse der einzelnen Schedelgegenden und Knochen sind folgende: Die gewöhnlich zur Umgürtung des *Foramen magnum* beitragende *Squama occipitalis* ist bisweilen, namentlich bei *Chelodina*, davon ausgeschlossen [1]). — Zwischen dem *Occipitale laterale* und der *Ala temporalis* perennirt bei den *Euereta* an der Innenwand der Schedelhöhle an derjenigen Stelle, welche bei den *Crocodila* durch das *Os petrosum* eingenommen ist, eine knorpelige Strecke [2]). — Die Ausdehnung des ganzen *Os sphenoideum basilare* und namentlich seines an der Schedelbasis frei zu Tage liegenden Theiles ist verschieden: unbedeutend bei den *Trionyx* und *Chelonia*, sehr beträchtlich bei Anderen, namentlich bei *Chelys*, bei *Pelomedusa*. — In der Continuität der knorpelhäutigen, vor den *Alae temporales* gelegenen Strecken des vorderen Keilbeinsegmentes pflegen keine Ossificationen vorzukommen. — Die Bedachung der Schedelhöhle geschieht durch Deckknochen: paarige *Ossa parietalia* und *frontalia* [3]). Die *Ossa parietalia* besitzen absteigende Seitenfortsätze, deren untere Enden auf den *Ossa pterygoidea* ruhen. Wegen grösster Höhe der Schedelcapsel bei den *Euereta* sind bei ihnen diese Fortsätze am längsten. Der Zwischenraum zwischen dem absteigenden Fortsatze eines *Os parietale* und der knorpelhäutigen Seitenwand des Schedels schliesst mehre Augenmuskeln ein. Zur Vervollständigung eines Schläfengrubendaches beitragende Seitenfortsätze besitzen die Scheitelbeine bei den *Euereta* und bei *Chelydra*; schwach entwickelt sind sie auch bei einigen *Emydea monimopelyca*. — Die über dem Suspensorium liegenden *Squa-*

---

1) In Betreff der Entwickelung der Basilarknochen des Schedels sei bemerkt, dass sowol das *Occipitale basilare*, als auch das *Sphenoideum basilare* genetisch gemischte Knochen sind. Bei sehr jungen Schildkröten - Embryonen besteht jeder der genannten Knochen aus oberen paarigen integrirenden Ossificationen und einer unter ihnen gelegenen Deckplatte.

2) Die Einschliessung des Gehörlabyrinthes geschieht durch das *Os occipitale laterale*, das *Os mastoideum* und die *Ala temporalis*.

3) Unterhalb dieser Knochen erhalten sich bei der Gattung *Chelonia* knorpelige Theile der weich angelegten Schedelcapsel, die mit den knorpelhäutigen Strecken der Seitenwandungen in Continuität stehen. — Die vordere Strecke der *Squama occipitalis*, einer integrirenden Ossification, ist gewöhnlich von den hinteren Enden der Scheitelbeine schuppenartig bedeckt.

mae temporales sind bei den *Euereta* und *Chelydra* zu Theilnahme an Bildung eines Schläfengrubendaches nach aussen ausgedehnt. — Die umfänglichen *Ossa frontalia anteriora* stehen durch ihre Innenränder mit einander in Verbindung. Ihre oberen Strecken bilden ganz oder zum grössten Theil das Dach der Nasengegend; absteigende Fortsätze derselben begrenzen die hintere Wand des knorpeligen Nasengerüstes und tragen zur Einschliessung des *Foramen lacrymale* bei. — Nur bei *Chelodina* sind vor den *Ossa frontalia anteriora* gelegene paarige Nasenbeine bisher beobachtet. — Der Oberkiefer-Apparat besteht in paarigen *Ossa maxillaria superiora*, zwischen denen Zwischenkieferknochen, gewöhnlich paarig, nur bei *Chelys* durch ein unpaares Stück vertreten, eingekeilt liegen. Bei den *Trionychoidea* treten die paarigen Zwischenkiefer aussen wenig zu Tage. — Die Ausdehnung des Joch- und Schläfenbogen-Apparates ist erheblichen Verschiedenheiten unterworfen und begründet zum grossen Theil die verschiedene Physiognomie der Schedel. Von den beiden Jochbogenknochen ist einer: das *Os jugale*, bei allen Schildkröten vorhanden und der zweite: das *Os quadrato-jugale*, kömmt, mit Ausnahme einiger *Emydea monimopelyca* [4]), allen zu. Beide stehen mit dem Ende des Oberkiefers in Verbindung. — Das höher gelegene *Os jugale* bildet allgemein in Verbindung mit einem absteigenden Fortsatze des *Os frontale posterius* einen hinteren Augengrubenbogen. Das bei den meisten Schildkröten vom Ende des Oberkiefers aus zum Suspensorium erstreckte *Os quadrato-jugale* bildet einen tiefen Schläfenbogen. Indem oft ein von dem Hinterende des Augenhöhlenbogens aus hinterwärts gerichteter Fortsatz des *Os jugale* und ein entsprechender vorwärts gerichteter der *Squama temporalis* an einander stossen und beide abwärts mit dem *Os quadrato-jugale* durch Naht verbunden sind, tragen sie zur Ausdehnung des tiefen Schläfenbogens nach oben bei [5]). — Bei einigen *Emydea monimopelyca*, namentlich den Gattungen *Chelys, Chelodina, Platemys*, kömmt durch Verbindung eines freien äusseren Fortsatzes der *Squama temporalis* mit einem entsprechenden freien Fortsatze des oberen Randes des *Os parietale* ein höherer hinterer Schläfenbogen zu Stande. Seine Anwesenheit ist jedoch nicht charakteristisch für die bezeichnete Schildkrötengruppe, denn er fehlt den Gattungen *Pelomedusa*, *Sternotherus* und *Podocnemis*.

Bei den *Euereta* und bei der Gattung *Chelydra* [6]) ist ein vollständiges Schläfendach hergestellt. Seine Bildung geschieht unter Theilnahme

---

4) Namentlich *Chelys*, *Chelodina*.

5) Die nähere Anordnung wechselt indessen von Art zu Art, so dass eine Beschreibung, ohne in das letzte Detail einzugehen, unmöglich ist.

6) Verwandte Gattungen, z. B. *Staurotypus*, besitzen kein solches Schläfendach.

gender Knochen: des äusseren Seitenfortsatzes des *Os parietale*, der *uama temporalis*, des *Os frontale posterius*, des *Os jugale* und *Os quaato-jugale*. — Der Gaumen-Apparat besteht aus paarigen *Ossa pteryidea* und *palatina*. Jedes *Os pterygoideum* ist vom *Suspensorium* aus bräg einwärts unter das Axensystem des Schädels erstreckt; die paarin Knochen berühren einander, soweit sie unter dem *Sphenoideum basire* liegen, durch ihre Innenränder. Die Ausdehnung, in welcher dieser nochen unten von ihnen verdeckt wird, ist verschieden. Mit ihren Vorrrändern berühren sie die beiden *Ossa palatina*; eine auswendige Zunge des Knochens ist zum *Os jugale* oder auch zum Oberkiefer erstreckt [6]. · Die beiden *Ossa palatina* sind durch den abwärts zu Tage liegenden nfachen knöchernen *Vomer* von einander getrennt. Jedes *Os palatinum* ldet eine mehr oder minder deutlich entwickelte Rinne, die den weichen nteren Nasengang aussen umfasst.

Das das *Suspensorium* bildende *Os tympanicum* steht in fester Verndung mit den benachbarten Knochen, namentlich mit dem *Os mastoiuem*, der *Ala temporalis*, dem *Sphenoideum basilare*, der *Squama temporalis* und, bei dessen Anwesenheit, mit dem *Os quadrato-jugale*. Zur Beenzung der Trommelhöhle bestimmt, ist es als ein trichterförmiger, innen ur von einer, zum Durchtritt des Gehörknochens (*Columella*) bestimmten effnung durchbohrter Knochen vor den zur Aufnahme des Labyrinthes nd zur Bildung der *Fenestra ovalis* und *rotunda* dienenden Knochen gegert und von jenen Fenstern durch einen Hohlraum: das *Antivestibulum ajani*, getrennt.

Jeder Unterkieferschenkel besitzt einen *Processus coronoideus*. Lücken i der Continuität desselben kommen nicht vor. Die Eckfortsätze sind chwächer, als bei Crocodilen. Die anderswo paarigen *Ossa dentalia* sind ewöhnlich — jedoch mit Ausnahme einiger *Emydea monimopelyca*: *Chep*, *Chelodina*, *Pelomedusa* — durch einen einfachen Knochen vertreten [7].

---

6) Somit ist die Verbindung des *Os pterygoideum* mit der Gegend der voreren und unteren Begrenzung der Augenhöhle, in Ermangelung eines discreten *Os ransversum*, durch einen schmalen Fortsatz des *Os pterygoideum* selbst hergestellt. Die Untersuchung sehr junger Embryonen von *Chelonia* hat mich belehrt, as im Embryonalzustande vor fortgeschrittener Ossification die knorpelige vordere nd untere Begrenzung der Augenhöhle in ein knorpeliges, hinten in die Anlage des uspensorium fortgesetztes Gaumengewölbe ohne Unterbrechung übergeht. Es verält sich demnach der primordiale Schedel der Schildkröten nicht anders als der der *atrachia*. Die Verdrängung der zusammenhangenden Anlage des Pterygoidealgeölbes erfolgt unter Bildung eines Deckknochens, *Os pterygoideum*, am Orbitalboen aber durch Ossification der Oberkiefergegend und der Basis des *Os jugale*.

7) Bei einigen Schildkröten, z. B. *Chelonia*, ist im Jugendzustande eine Naht orhanden.

III. Vom Zungenbein-Apparate.

§. 27.

Ein System hinter dem Unterkieferbogen gelegener, den vordersten Abschnitt des Darmrohres und des pneumatischen Apparates an der Ventralseite umfassender, unter der Form von Bogen erscheinender Hartgebilde constituirt den Zungenbein-Apparat.

Dieser Apparat ist homolog gebildet dem Zungenbein- und Kiemenbogen-Apparate der Fische und ist Theil einer Gruppe von Skeletstücken, deren vordersten Bogen der Knorpelbogen des Unterkiefers bildet.

Jeder Bogen des Zungenbein-Apparates besteht gewöhnlich aus paarigen Seitenschenkeln; zwischen den vordersten Seitenschenkeln liegen ventrale Körperstücke oder *Copulae*. Ausgezeichnet ist der Apparat vor dem vieler Fische durch den beständigen Mangel oberhalb des Schlundes gelegener *Segmenta pharyngea superiora*.

Der Zungenbein-Apparat der *Amphibia dipnoa* zeigt folgende Verhältnisse: 1) Im Plane dieser Gruppe liegt es, dass die auswendigen Bogenschenkel der Rachenhaut eng anliegen und perennirend oder während gewisser Entwickelungstadien Kiemenspalten begrenzen. 2) Der ganze Apparat liegt in der Regel vor dem unpaaren Eingangscanale des pneumatischen Apparates: dem Kehlkopfe.

Unter den *Urodela* zeigt er bei den *Perennibranchiata* folgendes Verhalten: 1) die Anzahl der Bogen beträgt fünf oder vier; fünf Bogen besitzen *Siredon* und *Siren*; vier sind vorhanden bei *Proteus* und *Menobranchus*. 2) Jeder Bogen besteht aus paarigen Seitenschenkeln. 3) Zwischen den ventralen Enden der Seitenschenkel der beiden vordersten Bogen liegt ein unpaares medianes Körperstück (*Copula*); dieselben Enden der folgenden Bogenschenkel ermangeln einer Verbindung mittelst medianer Körperstücke; sie articuliren mit einander und mit der Basis des Endgliedes des zweiten Hornes. 4) Der *Copula* ist bei Einigen, namentlich bei *Siren* und *Proteus*, vorne noch eine discrete, der Zunge zur Grundlage dienende *Cartilago lingualis* angeschlossen. 5) Ein ihr hinten angeschlossenes, tiefer nach unten reichendes Stück: der Zungenbeinkiel, ist zur Anheftung von Fortsetzungen gerader Bauchmuskeln und zum Ausgangspunkte ihrer Enden zum Unterkiefer hin bestimmt. 6) Die beiden dorsalen Enden des vordersten Bogenschenkels sind durch Ligamente an dem Schädelquerfortsatze und dem *Suspensorium* angeheftet. 7) Jeder einzelne Bogenschenkel besteht gewöhnlich aus zwei discreten Stücken; der hinterste Bogenschenkel von *Siredon* macht eine Ausnahme, indem er eingliederig ist. 8) Die Verknöcherung der einzelnen Stücke ist in verschie-

denem Grade vorgeschritten. 9) Die äusseren Enden der meisten Bogenschenkel trennen Kiemenspalten, deren Anwesenheit derjenigen respiratorischer äusserer Kiemen entspricht.

§. 28.

Die *Derotremata* bieten die Eigenthümlichkeit dar, dass, trotz Schwindens ihrer Kiemen, Kiemenspalten und, mit diesen, auch eine grössere Anzahl solider Skeletstücke des Zungenbeinapparates perennirend verharren. Der Apparat besteht in fünf Knorpelbogen. Bei *Menopoma* sind die gegenständigen Schenkel der drei vorderen an der Ventralseite des Leibes verbunden; die der beiden hintersten unverbunden. Den dorsalen Ausgangspunkt jedes vordersten Bogenschenkels bildet das *Suspensorium*; er ist zweigliederig. Die ventrale Verbindung des Endgliedes seiner beiden Bogenschenkel geschieht durch eine *Copula*, welche Spuren einer Trennung in paarige Hälften zeigt; die der eingliederigen Schenkel des zweiten Bogens hat Statt durch eine *Copula*, welche vorne nach oben und zum Theil oberhalb des vordersten Bogens, als *Cartilago lingualis* fortgesetzt ist; die der ossificirten Endstücke der zweigliederigen Schenkel des dritten Bogens ist eine unmittelbare. Die zweigliederigen Schenkel des vierten und die eingliederigen des fünften bleiben unverbunden. Ein Zungenbeinkiel fehlt sowol bei *Menopoma*, als bei *Amphiuma* [1]).

§. 29.

Bei den *Urodela myctodera* und den *Batrachia*, deren Larven kiemenathmend sind, ist bei diesen der Zungenbein-Apparat in weiterer Ausdehnung angelegt, als bei den definitiv ausgebildeten Thieren, weil Glieder desselben Kiemenspalten begrenzen und Kiemenöffnungen einschliessen, die später schwinden. Es ist bei diesen Thieren der Zeitpunkt der Metamorphose und der beginnenden Lungenathmung bezeichnet durch eine bedeutende Reduction des Larven-Zungenbein-Apparates, die sich wesentlich auf diejenigen Abschnitte erstreckt, welche bei den Larven die Kiemenspalten begrenzen.

Bei den Gattungen *Triton* und *Salamandra* verhält sich der Zungenbein - Apparat während des Larvenzustandes wesentlich, wie bei den *Menopoma*. Der Apparat besteht aus fünf Bogen; jeder Bogen aus paarigen Seitenschenkeln. Die eingliedrigen Schenkel des vordersten Bogens ermangeln einer ventralen Verbindung; die Endstücke der zweigliedrigen Schenkel des zweiten und dritten Bogens sind durch eine gemeinsame *Copula* verbunden; die paarigen Schenkel des vierten und fünften Bogens bleiben unverbunden. Es ist der *Copula* hinten ein

1) Bei *Amphiuma* sind die drei hinteren Bogenschenkel eingliederig, kurz und sämmtlich an der Ventralseite mit den gegenständigen unverbunden.

Zungenbeinkiel angeschlossen, dessen medianer unpaarer Stiel am hinteren Ende in zwei Querschenkel ausgeht.

Der definitive Zungenbeinapparat von *Salamandra* zeigt sich verschieden durch Abwesenheit des fünften und vierten Bogens, durch Mangel der oberen Glieder an den verharrenden Schenkeln des dritten und zweiten. Es sind demnach nur Theile der drei vordersten embryonalen Bogen erhalten [1]). Die platten eingliedrigen Schenkel des vordersten Bogens haben ihre embryonale Verbindung mit dem *Suspensorium* verloren und steigen von der Schläfengegend des Schedels, der sie nicht verbunden sind, ab, um an die *Copula* der beiden hintersten Bogen sich anzulehnen. Die oberen Enden der Schenkel des zweiten und dritten Bogens sind an einander geheftet; im weiteren Verlaufe sind beide Schenkel jedoch von einander gesondert und mit ihren ventralen Enden an die *Copula* geheftet. Diese *Copula* besitzt zwei vorwärts und aufwärts gerichtete, in die Zunge eindringende Knorpelfortsätze.

Der Zungenbeinkiel der Larven hat seinen unpaaren Stiel verloren. Seine Querschenkel, deren Ossification bereits bei den Larven erfolgt, persistiren in Gestalt eines unpaaren, queren Knöchelchens, das ausser Verbindung steht mit dem übrigen Zungenbein-Apparate. An ihnen enden vom Sternum ausgehende oberflächliche gerade Muskeln; von ihnen gehen aus zur *Copula* erstreckte Fortsetzungen dieser Muskeln [2]).

§. 30.

Der Zungenbein-Apparat der Larven einheimischer Frösche verhält sich wesentlich folgendermaassen: Jederseits sind fünf hinter einander gelegene Bogenschenkel vorhanden; der vorderste breiteste derselben geht vom *Suspensorium* aus; die dorsalen Enden der folgenden sind nicht fixirt. Die ventralen Enden der gegenständigen Schenkel des vordersten Bogens sind durch eine unpaare *Copula* verbunden; die der folgenden Schenkel

1) Auch *Salamandra maxima* besitzt drei Bogen: einen vordersten knorpeligen, dessen Seitenschenkel je aus zwei Stücken bestehen. Das hintere Stück hängt mit dem Suspensorium zusammen; die vorderen Stücke jedes Schenkels sind mit einander verbunden; der zweite Bogen besteht aus zwei Knorpelschenkeln, die vorne durch eine unpaare *Copula* verbunden sind; der dritte Bogen besteht aus zwei Schenkeln; jeder Schenkel enthält zwei Knochenstücke. Eine knorpelige Epiphyse heftet den hinteren Knochen an das hintere Ende des zweiten Bogens; die vorderen Knochen beider Schenkel sind durch knorpelige Epiphysen unter einander und mit der *Copula* verbunden.

2) Es ist dies das von so Vielen als räthselhaft angesehene Knöchelchen, das Herr von Siebold als *Os thyreoideum* bezeichnete, das bald dem Schultergürtel, bald dem Kehlkopfe, bald dem Zungenbein-Apparate zugerechnet wurde. Es fehlt den *Tritones* nicht allgemein, wie bisweilen angegeben wird. An einem mir vorliegenden *Triton tigrinus, Harlan.* verhält es sich ganz wie bei *Salamandra.*

je einer Seite gehen in eine ventrale Knorpelplatte über. Diese hinteren paarigen ventralen Knorpelplatten sind von einander getrennt.

Die Herstellung des definitiven Zungenbein-Apparates geschieht 1) durch Schwinden der vier hintersten Seitenschenkel, welche die Kiemenspalten begrenzten; ferner 2) durch Verschmelzung der ventralen Knorpelplatten, in welche sie übergingen, mit der *Copula* der vordersten Bogenschenkel zu einem Continuum: dem definitiven Zungenbeinkörper; 3) durch Veränderungen der Form und Verbindung der bleibenden vordersten Bogenschenkel, die namentlich ihre embryonale Verbindung mit dem *Suspensorium* aufgeben und an der Gegend der beiden hintersten Schedelsegmente fixirt werden; 4) durch die von den Enden der ursprünglich paarigen, hinteren ventralen Knorpelplatten ausgehende Bildung hinterer Fortsätze, welche durch Ossification und Abgliederung zu hinteren Hörnern: den sogenannten *Columellae s. Cornua thyreoidea*, werden; 5) durch Ausbildung kurzer, zwischen den beiden langen Hörnern gelegener Seitenfortsätze.

Der definitive Zungenbein-Apparat der Gattung *Rana* verhält sich folgendermaassen: Der Körper stellt eine mediane, einfache Platte dar. Das Vorderende jeder Körperseite ist Ausgangspunkt eines langen vordederen Bogenschenkels oder Hornes; dem Hinterende jeder Körperseite ist ein hinterstes Horn (*Cornu thyreoideum*) angefügt. Zwischen den Abgangsstellen Beider besitzt jeder Seitenrand des Körpers zwei unbeträchtliche Seitenfortsätze. — Jedes vorderste Horn (*Cornu styloideum*) ist eine unabgegliederte Fortsetzung des Zungenbeinkörpers, die, in Gestalt eines langen Knorpelcylinders, zum Schedel aufsteigt und hier in die knorpelig bleibende Grenze des *Os occipitale laterale* und der *Ala temporalis* übergeht. — Jedes hinterste Horn (*Cornu thyreoïdeum s. Columella*) ist von der Seite des hintersten Endes des Zungenbeinkörpers schräg nach hinten gerichtet. Es ist stabförmig, ossificirt und nur an dem hinteren Ende mit knorpeliger Epiphyse versehen. Unterhalb des *Ostium laryngis* gelegen, nehmen die beiden hinteren Hörner den Kehlkopf zwischen sich, dessen Knorpel mit ihren Epiphysen zusammenhangen.

Abweichungen von diesen Verhältnissen bei vielen anderen *Batrachia* bestehen in Verkürzung des Körpers, in Lagenveränderungen der Seitenfortsätze, in ausbleibender Verbindung der *Cornua thyreoidea* mit dem Kehlkopfe [1]).

---

1) Bei *Alytes* ist, statt zweier Seitenfortsätze, jederseits eine breite Platte vorhanden. Der vorderste Seitenfortsatz geht bei *Bufo* und *Pseudis* von der Basis des *Cornu styloideum* aus, was bei *Hyla venulosa* noch deutlicher hervortritt. Bei *Bombinator* geht der erste Seitenfortsatz gleichfalls vom *Cornu styloideum* aus; der zweite enthält eine Ossification. Bei diesen Batrachiern ist auch der Zun-

Erheblicher sind diese Abweichungen bei den *Systomata* [2]) und bei den *Aglossa*. Statt eines platten Zungenbeinkörpers ist bei letzteren ein medianer, zum Durchtritte der *M. M. hyoglossi* dienender, solider, theils knorpeliger, theils ossificirter Rahmen vorhanden, dessen Seiten flügelartige Platten darstellen, dessen Vordertheil in einen unpaaren medianen Fortsatz ausgezogen ist. Von diesem gehen bei *Dactylethra* die zum Schedel erstreckten *Cornua styloidea* aus, die aber bei *Pipa* ganz fehlen. Der hintere Theil des Knorpelrahmens, dessen Ossification sexuelle Verschiedenheiten darbietet, geht bei *Dactylethra* in die vordere Kehlkopfswand über. Dabei liegen die *Cornua thyreoidea* zu den Seiten des Kehlkopfes und dieser Fortsetzung des Zungenbeinkörpers, mit der sie an ihren Enden zusammenhangen. Bei *Pipa*, wo die sexuellen Verschiedenheiten noch grösser sind, ist nicht der hintere Theil des Knorpelrahmens selbst, sondern ein discretes hinteres Körperstück, an welchem die ossificirten *Cornua thyreoidea* haften, zur Vervollständigung des Kehlkopfes verwendet.

[Der Zungenbein-Apparat der *Batrachia* ist in seiner Metamorphose zuerst verfolgt worden durch Cuvier Recherches X. p. 287 sqq. Pl. 252. — Später durch Rusconi in den Annali universali di medicina Milano. Settembre 1829; durch Rathke Anat.-philos. Untersuchungen über den Zungenbein- und Kiemenbogen-Apparat. S. 36. Tb. IV. Fig. 3—8; durch Dugès Recherches p. 95. Tb. XIII. und durch Martin Saint-Ange in den Annales des sciences natur. T. XXIV. — Ueber den definitiven Zungenbein-Apparat vgl. ausser Cuvier l. c. Pl. 252. und Dugès l. c. Pl. 3. Henle, Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes, Leipzig 1839. 4. Tb. 1. und 2., der namentlich die Verhältnisse der *Aglossa* mit grosser Weitläuftigkeit exponirt hat.]

Was die *Gymnophiona* anbetrifft, so sind während ihres Jugendzustandes fünf Bogen vorhanden [3]). Bei den definitiv entwickelten Thieren sind nur vier vorhanden. Bei *Coecilia annulata* besteht der vorderste aus paarigen, discreten, aber mit ihren ventralen Enden sich berührenden Schenkeln. Die folgenden Bogen sind einfach, ohne Spur einer Trennung

---

genbeinkörper, in Vergleich zu dem von *Rana*, nur kurz. — Die Verbindung der *Cornua thyreoidea* mit dem Kehlkopfe bleibt aus bei *Bombinator*, *Pelobates* u. A.

2) Der Zungenbeinkörper besteht bei *Breviceps* aus zwei hinter einander liegenden, eng zusammenhangenden Abschnitten: einem vorderen und einem hinteren. Von letzterem gehen die *Cornua thyreoidea* aus, deren Enden in den Kehlkopfsknorpel nicht übergehen. Ersterer ist Ausgangspunkt der vorderen Hörner (*Cornua styloidea*); sie convergiren, schliessen eine zum Durchtritt der *M. M. hyoglossi* bestimmte Lücke ein, von deren Vorderseite jedes vorderste Horn zum Schedel fortgesetzt ist. Von seiner Basis geht noch ein kleiner Seitenfortsatz ab. Der zweite Seitenfortsatz jeder Seite geht von der Aussenseite des hinteren Endes des ersten Körperstückes ab.

3) So nach der für die systematische Stellung der Coecilien entscheidenden Untersuchung von J. Müller in seinem Archiv 1835 S. 391. Tb. VIII. Fig. 12—14.

in paarige Seitenschenkel. Jede Seitenhälfte des vierten Bogens ist, sehr verbreitert, seitlich vom *Ostium laryngis* gelegen.

§. 31.

Bei den *Amphibia monopnoa* gestalten sich die Verhältnisse des Zungenbein-Apparates zum Kehlkopfe und zum Anfange der Luftröhre in so fern anders, als ein beträchtlicher Theil des ersteren unter diesen Strecken des Eingangscanales des pneumatischen Apparates liegt. Es ist nämlich bei ihnen das *Ostium laryngis* verhältnissmässig weiter vorwärts gelegen, als bei den *A. dipnoa.*

Eigenthümlichkeit der *Ophidia* ist die, dass ihr Zungenbein-Apparat, in Vergleich mit demjenigen der übrigen Ordnungen, sehr verkümmert, oder dass seine Ausbildung fast ganz unterdrückt ist. Das Zungenbein der *O. Eurystomata* besteht in einem einzigen schmalen Knorpelbogen, dessen Seitenschenkel vor der *Trachea* ohne Unterbrechung in einander übergehen. Die freien, nicht an den Schedel gehefteten Enden der Seitenschenkel reichen oft weit hinterwärts. — Bei den *O. Angiostomata* ist dies einfache Zungenbein von so ausserordentlicher Feinheit, dass es leicht übersehen werden kann [1]).

§. 32.

Im Organisationsplane aller *Sauria* liegt der Besitz eines Zungenbeins, das aus einem unpaaren Körper und zwei Paaren ihm beweglich eingelenkter Seitenhörner besteht [1]). — Das nähere Verhalten des Zungenbein-Apparates der *Amphisbaenoidea* und *Kionocrania* ist wesentlich übereinstimmend. Der Zungenbeinkörper (*Copula*), an der Ventralseite des Eingangscanales des pneumatischen Apparates gelegen, ist mehr oder minder schmal, über den Ausgangspunkten der Hörner hinaus nach vorne verlängert in einen unabgegliederten, zugespitzt endenden, der Zunge zur Grundlage dienenden Knorpelstiel: *Processus entoglossus.* Dieser Fortsatz, in der Regel lang, ist bei den mit ausgebildeter Zungenscheide begabten *Varanida*, so wie bei der mit einer Andeutung der letzteren versehenen Gattung *Podinema* am kürzesten. Gewöhnlich hangt die Basis dieses Fortsatzes mit dem Kehlkopfe durch ein Ligament (*Ligamentum hyo-thyreoideum*) zusammen. — Das hintere Ende des Zungenbeinkörpers verhält sich verschieden. Bei den *Varanida*, bei *Podinema*, bei den *Ascalobota* und *Chalcidea* endet er hinten mit freiem, wenig verbreitertem Rande, der die Basis eines Dreiecks ist, dessen Spitze durch den *Proces-*

---

1) Eine in Gemeinschaft mit Prof. Peters angestellte Untersuchung an *Onychocephalus dinga* ergab die Anwesenheit eines haarfeinen Zungenbeinbogens.

1) Die Gattungen *Typhline* und *Acontias* besitzen ebenfalls die vorderen Hörner, wie eine, in Gemeinschaft mit Prof. Peters, angestellte Untersuchung ergeben hat.

sus entoglossus gebildet wird. Bei den *Lacertina*, *Pachyglossa* und *Scincoidea* besitzt er jenseits der Ausgangsstelle der Hörnerpaare noch hintere unabgegliederte Verlängerungen. Häufig ist er in einen einfachen hinteren Fortsatz ausgezogen, der weiterhin sich spaltet [2]); noch häufiger gehen vom Ende des Körpers sogleich paarige Fortsätze aus [3]). Die hinteren Fortsätze sind bisweilen sehr kurz, wie z. B. bei *Phrynosoma*, bei *Scincus*. Wenn sie, wie gewöhnlich, lang sind, können sie an der Ventralseite der Luftröhre bis zur Grenze des Brustbeins erstreckt sein. Bei einigen *Pachyglossa: Iguana*, *Bronchocela*, *Draco*, sind sie zur Unterstützung der Hautlappen der unteren Halsgegend verwendet. — Das vordere und das hintere Seitenhorn jeder Seite articuliren dicht neben einander mit einem sehr kurzen Seitenfortsatze des Körpers, um alsbald zu divergiren. Jedes vordere Horn besteht aus zwei Gliedern, welche, unter Bildung eines vorwärts gerichteten Winkels, mit einander in Verbindung stehen. Die Art des Zusammenhanges beider Glieder ist verschieden. Häufig berühren sich die Enden beider Glieder, wie bei *Lacerta*, *Bronchocela*, *Iguana*; haufiger noch lehnt der Anfang des oberen Segmentes an eine Stelle des Längsrandes des unteren sich an, das frei über die Verbindungsstelle mit jenem hinaus verlängert ist, wie bei den *Varanida*, bei *Podinema*, *Platydactylus*, *Uromastix*. Bei den *Varanida* ist die Verbindung beider Glieder nur sehr lose. Bei einigen *Scincoidea*, z. B. bei *Euprepes*, ist das untere Glied verbreitert. Meistens sind beide Glieder von knorpeliger Textur; selten, wie z. B. bei *Phrynosoma*, ist das untere Glied ossificirt, das obere weich, bindegewebsähnlich. Die vorderen Hörner umfassen die ventrale Hälfte des Schlundes, sind bis zur Schläfengegend des Schedels ausgedehnt, oder reichen über dieselbe hinaus. Eine Verbindung ihrer Enden mit dem Schedel ist gewöhnlich nicht nachzuweisen, da die oberen Enden der vorderen Hörner ihre knorpelige Textur oft verlieren und häutig werden. Bei einigen *Kionocrania* findet aber sehr deutlich eine Verbindung ihrer knorpeligen Enden mit den Schedelquerfortsätzen in der Gegend der Trommelhöhle Statt; sie ist namentlich bei den *Scincoidea* und unter diesen besonders deutlich bei *Euprepes Telfairii* erkennbar. Andere Beobachter [4]) haben sie bei *La-*

---

2) So bei *Iguana, Bronchocela, Draco.*

3) So bei *Amphisbaena*, *Lepidosternon*, *Seps*, *Scincus*, *Lacerta*, *Phrynosoma*, *Uromastix*. Cuvier hat diese hinteren Fortsätze als drittes Hörnerpaar bezeichnet, obgleich sie, wie bemerkt, vom Körper niemals abgegliedert sind. Sie erinnern an den Zungenbeinkiel anderer Ordnungen.

4) Cuvier Recherches Vol. X. p. 63. 64. bei *Lacerta*; Heusinger (Zeitschrift für organ. Physik Bd. 3. S. 483) bei einem jungen *Pseudopus Oppelii*, *nicht bei* alten Thieren; Losana (Memorie della reale accademia delle scienze di *Torino 1834* T. 37) bei *Lacerta* und *Anguis fragilis*.

certa, *Pseudopus* und *Anguis* längst wahrgenommen. — Jedes hintere Horn besteht aus einem einzigen und zwar anscheinend beständig ossificirten, aber mit knorpeliger Endepiphyse versehenen Gliede, das in der Circumferenz der Speiseröhre bald bogenförmig aufwärts erstreckt, bald schräge hinterwärts bis zur Grenze des *Thorax* verlängert ist, wie bei den *Varanida*.

Das Zungenbein der *Chamaeleonidea* besitzt ebenfalls einen Körper und zwei Paar Seitenhörner, die mit den Seiten seines hintersten Endes, das jenseits ihres Ausganges nicht verlängert ist, articuliren. Der schmale Körper ist vorne in einen langen, unabgegliederten *Processus entoglossus* ausgezogen. Von den beiden Hörnern jeder Seite ist das vorderste zweigliederig, das hintere eingliederig. Das untere Glied des vorderen Hornes und das ganze hintere Horn sind ossificirt. — Ein eigenthümlicher accessorischer Apparat liegt unter der hinteren Grenze des häutigen von der Luftröhre ausgehenden Sackes. Er bildet einen quer gelagerten Bogenschenkel, der in der Mitte schmaler, an beiden freien äusseren Enden kolbig verdickt ist, und besitzt ein weiches, knorpel-ähnliches Gefüge.

[Abbildungen s. bei Cuvier Recherches Pl. 245 Fig. 1—8 und bei J. Müller in Tiedemann und Treviranus Zeitschr. Bd. IV. Taf. XIX. Fig. 4—10.

§. 33.

Bei den Crocodilen besteht der Zungenbein-Apparat [1]) aus dem Körper und einem Paare hinterer Hörner. Der Körper, an der Ventralseite des Kehlkopfes und des vordersten Theiles der Luftröhre gelegen, ist schildförmig und nach unten convex. Jedes Horn ist mit einer Seite des Körpers beweglich verbunden, steigt zum Schedel aufwärts, ohne an denselben angeheftet zu sein, ist ungegliedert, besitzt aber zwei Abschnitte, die unter einem Winkel ohne Unterbrechung in einander übergehen und bei älteren Thieren völlig ossificirt zu sein pflegen. Ein von jeder Seite des Zungenbeinkörpers hinten ausgehender Fortsatz ist durch ein Band lose an jeder Seite der Luftröhre angeheftet.

§. 34.

Der Zungenbein-Apparat der *Chelonia*, unterhalb der Zunge, des Kehlkopfes und der Luftröhre gelegen, ist ausgezeichnet durch den Besitz einer discreten, unter und zum Theil vor dem Zungenbeinkörper gelagerten, letzterem durch Bindegewebe lose angehefteten Platte: *Pars lingualis s. entoglossa*. Diese nach Form und Umfang wechselnde Platte ist meistens knorpelig; bei wenigen Schildkröten, namentlich den Gattungen *Chelys* und *Chelodina*, liegen seitliche paarige Ossificationen in ihrer Continuität [1]).

1) Abbildungen bei Cuvier Tb. 233. Fig. 3. 4. — Der Zungenbein-Apparat von *Rhamphostoma* zeigt keine wesentliche Abweichung.

1) Dieselben sind bei den übrigen *Emydea monimopelyca* vermisst.

Der übrige Zungenbein-Apparat besteht in paarigen Bogenschenkeln oder Hörnern und sie in der ventralen Mittellinie verbindenden Theilen. Bei den meisten Schildkröten geschieht die Verbindung der gegenständigen Bogenschenkel durch einen einfachen Körper, der in eine vordere Spitze ausgezogen ist. Bei den *Trionychoidea* wird dieser anderswo einfache Körper durch mehre paarige Knochenstücke vertreten. — Die Anzahl der discreten vom Körper durch Naht abgesetzten oder ihm wenigstens lose verbundenen Bogenschenkel beträgt wenigstens zwei für jede Seite; ein bei einzelnen Gruppen discret vorkommender vorderster Bogenschenkel, der ein *Cornu styloideum* vertritt, ist bei anderen durch einen Seitenfortsatz des Körpers vertreten. Die dorsalen Enden der Bogenschenkel oder Hörner ermangeln sowol bei erwachsenen Schildkröten, als auch bei Embryonen jeder Verbindung mit anderen Skelettheilen, namentlich auch mit dem Schedel.

Die untersuchten *Testudinea* besitzen einen einfachen knorpeligen Zungenbeinkörper. Der Körper hat vordere, kurze, unabgegliederte Seitenfortsätze. Von den beiden discreten Hörnern jeder Seite ist das vorderste, mit Ausnahme einer knorpeligen Endepiphyse, ossificirt, etwa in der Mitte der Körpers diesem eingelenkt und zur Hinterhauptsgegend erstreckt. Das hinterste Horn ist kurz, ganz oder theilweise knorpelig und einem hinteren Seitenfortsatze des Körpers angeschlossen. — Bei den *Euereta* besteht die wesentlichste Abweichung darin, dass die bei den *Testudinea* unabgegliedert bleibenden kurzen Seitenfortsätze des Körpers, discrete Knorpel zu sein pflegen. — Auch bei den *Emydea streptopelyca* sind die Seitenfortsätze des Zungenbeinkörpers gewöhnlich discrete Stücke, daher drei Paar Zungenbeinhörner vorhanden. Der Zungenbeinkörper besitzt oft eine mediane, nur häutig geschlossene Fontanelle. — Das Zungenbein der *Emydea monimopelyca* [2]) gewährt dem Kehlkopfe und der Luftröhre eine ihre Verschiebung hindernde und ihre Lage sichernde Unterstützung. Es besitzt ein langes, gestrecktes, unpaares, ossificirtes Körperstück, das abwärts von der Luftröhre eine Rinne bildet, in welcher diese ruhet. Durch den Vorderrand dieses Theiles, durch ihm vorne angefügte paarige Seitenstücke und durch ein medianes, diesen paarigen Stücken vorne angeschlossenes, gewöhnlich zugespitztes Stück [3]) wird eine mittlere blos häutig geschlossene Grube oder Fontanelle begrenzt, in welcher der Kehlkopf ruhet. — Jedes der vom Vorderende des Kör-

2) Die einzige mir bekannt gewordene Abbildung findet sich bei Cuvier Tb. 240. Fig. 41. und betrifft *Chelys fimbriata.*

3) Dieses Stück enthält bei den Gattungen *Chelys* und *Chelodina* paarige Ossificationen, die in eine mediane Spitze auslaufen. Die Ossificationen sind von Cuvier Fig. 41. mit a' a' bezeichnet; die Spitze fehlt auf der Abbildung. Anderen Gattungen, z. B. *Pelomedusa*, fehlen diese paarigen Ossificationen des vordersten,

pers ausgehenden langen Seitenhörner pflegt zweigliedrig zu sein: ein langes ossificirtes und ein kurzes knorpeliges Segment zu besitzen; jedes der dem hinteren Ende des Körpers eingelenkten hintersten Hörner ist eingliedrig, ossificirt, mit knorpeliger Endepiphyse versehen. — Bei den *Trionychoidea* ist der anderswo einfache Zungenbeinkörper durch drei Paar ossificirter Stücke vertreten [4], ausser ihnen ist eine knorpelige Spitze vorhanden; das vorderste Paar der *Copulae* ist in kurze unabgegliederte Seitenfortsätze ausgezogen.

[Eine klare Uebersicht der Formverhältnisse des Zungenbein-Apparates gewähren die von Cuvier Recherches Tb. 240 gegebenen Abbildungen.]

IV. Vom Schulter- und Beckengerüst.

§. 35.

Die meisten Amphibien besitzen ein Schulter- und Beckengerüst. Uebereinstimmende Momente in der Anlage beider pflegen zu sein: 1) die Bildung eines jeden aus paarigen Bogenschenkeln, 2) die Zusammensetzung jedes Bogenschenkels aus Theilen, die über und die unter den Gelenkgruben für die Extremitätenknochen liegen, demnach eines oberen und unteren Abschnittes. Meistens, doch nicht ausnahmslos, besteht ferner jeder untere Abschnitt aus zwei hinter einander gelegenen Schenkeln. Bei Anwesenheit dieser beiden Schenkel reichen der vordere des Schultergerüstes und der hintere des Beckengerüstes tiefer abwärts, als die beiden anderen. Der dorsale Abschnitt pflegt eingliederig zu sein, doch ist seine Zusammensetzung aus zwei Stücken an der Schulter wie am Becken nicht ausgeschlossen. Jeder Bogenschenkel, sowol der Schulter, als auch des Beckens, kann ein Continuum bilden, oder aus discreten Stücken bestehen. Die gewöhnliche Zahl der letzteren beträgt drei. Den Vereinigungsstellen der paarigen unteren Abschnitte beider Gerüste sind vorne wie hinten nicht selten Hartgebilde angeschlossen (denen der Schulter Brustbeinstücke, denen des Beckens bei den *Sauria* hinten das *Os cloacae*, bei *Dactylethra* vorne eine Knorpelplatte).

Verschiedenheiten zwischen Schulter- und Beckengerüst sind folgende:

---

hier knorpelig bleibenden Stückes. Die Zungenbeinbildung der Gattungen *Podocnemis*, *Platemys*, *Sternotherus* ist wesentlich übereinstimmend.

4) Z. B. bei *Trionyx aegyptiacus* und *ferox*, *Cycloderma frenatum*, *Cryptopus granosus*.

1) Die gegenständigen ventralen Schenkel des letzteren sind gewöhnlich unmittelbar an einander geschlossen, die der Schulter unverbunden oder nur mittelbar durch Brustbeinstücke verbunden. 2) Der obere Schenkel des Schultergürtels liegt frei oberhalb der Rumpfmuskelmassen; der des Beckens ist fast immer fixirt an Rippen oder Querfortsätzen und in die Continuität ventraler, mit seinem obersten Ende oft auch dorsaler Muskeln eingesenkt.

Im Gegensatze zu vielen Fischen mangelt allen Amphibien ein Anschluss des oberen Schenkels ihres Schultergerüstes an den Schedel. — Bei vielen Amphibien liegt das Ende eines der hinteren ventralen Schenkel ihres Schultergürtels über den anderen geschoben, womit auch einseitige Anheftung an das Brustbein (*Pars xiphoidea*) verbunden sein kann. — Bei den *Amphibia dipnoa* liegt der Schultergürtel dem Schedel und dem Zungenbein-Apparate nahe; bei den *A. monopnoa* entfernter; unter diesen bei den *Sauria* näher, als bei den *Monimostylica.*

§. 36.

Unter den *Amphibia dipnoa* fehlt ein Schultergerüst den *Gymnophiona*. Den *Urodela* kömmt es ausnahmslos zu. Eine wesentliche Eigenthümlichkeit seines Verhaltens besteht darin, dass es zu den Seiten der ventralen Körperhälfte gelegen, die Längsfurche, welche die beiden Muskelmassen trennt, nach oben nicht überschreitet. Seine paarigen Bogenhälften ermangeln aller unmittelbaren Verbindung mit einander. Jede Bogenhälfte bildet ein Continuum von knorpeliger Textur, welchem Ossificationen eingetragen sein können. Sobald diese Ossificationen entwickelt sind, gehen sie von dem Umkreise der *Cavitas glenoidalis* aus und sind in die Grundflächen der von ihr ausgehenden Fortsätze erstreckt [1]. Der von der *Cavitas glenoidalis* aus aufsteigende Fortsatz heisst, in Betracht seiner Homologie mit der *Scapula* anderer Wirbelthiere, *Pars scapularis*; von den beiden absteigenden ist der vordere, gewöhnlich steil vorwärts gerichtete, eine *Pars acromialis*, der hintere abwärts zur Bauchseite gerichtete eine *Pars coracoidea*. Das Verhalten der paarigen *Partes coracoideae* bietet Unterschiede dar. Bei den *Proteidea* liegen die gegenständigen *Partes coracoideae* mit ihren Innenrändern neben einander, ohne sich zu decken; sie werden durch keine hintere Sternalplatte unterstützt. Bei *Siredon*, den *Derotremata* und *Myctodera* ist das innere Ende des hinteren Theiles der rechten *Pars coracoidea* in der Weise unter die linke geschoben, dass, nach Entfernung der Bauchdecken, diese zu Tage

1) Bei *Salamandra* ist die Basis jedes der drei Fortsätze ossificirt; bei *Siredon* besitzen *Scapula* und *Processus acromialis* eine gemeinsame Ossification an ihrer Basis; bei *Proteus* nimmt die ossificirte Strecke vorzugsweise die Basis des *Processus acromialis* ein; bei *Menobranchus* die Basis der *Scapula*.

liegt und jene bedeckt erscheint. Ein Falz des knorpeligen *Sternum* nimmt das hintere Ende der linken *Pars coracoidea* auf.

§. 37.

Gemeinsame Momente in der Anordnung des Schultergürtels der *Batrachia* sind folgende: Seine Ausdehnung überschreitet die Grenze zwischen den beiden Muskelmassen nach oben. Sein oberer Abschnitt ist über der dorsalen Muskelmasse gelegen. Sein dorsaler, wie auch seine beiden ventralen Abschnitte, sind grossentheils ossificirt. Von der Circumferenz der *Cavitas glenoidalis* gehen demnach drei durch ihre Grundflächen sie bildende Knochen aus: eine obere *Scapula* und zwei untere, von denen der vordere als *Clavicula*, der hintere als *Os coracoideum* bezeichnet ist. Eine Eigenthümlichkeit des oberen Abschnittes ist die, dass das dorsale Ende der *Scapula* unter Bildung eines Winkels in eine ihr oben angeschlossene Platte von gewöhnlich weicherer Textur: die *Omolita s. Pars suprascapularis*, übergeht.

Das Verhalten des Schultergürtels bei einzelnen Gruppen ist folgendes: Bei den *Aglossa* sind die ossificirten Stücke des Schultergerüstes in eine zusammenhangende knorpelige Grundlage eingetragen. Von den beiden Theilen des dorsalen Abschnittes ist die ossificirte *Scapula* sehr kurz und breit; die ihr beweglich angeschlossene breite *Omolita* besitzt längs dem Vorderrande ihrer knorpeligen Grundlage eine sichelförmige Ossification. Was den ventralen Abschnitt anbetrifft, so sind einer breiten, weicheren und zwar grossentheils knorpeligen Platte die beiden ossificirten Schenkel: *Clavicula* und *Os coracoideum*, derartig eingetragen, dass sie den Vorderrand und Hinterrand der Platte grossentheils einnehmen. Der Raum zwischen diesen beiden Ossificationen ist in dem Winkel, den sie, von der *Cavitas glenoidalis* aus absteigend, bilden, nicht knorpelig, sondern blos häutig ausgefüllt. Die ausgedehnten ventralen Ränder der Knorpelplatten beider Bogenschenkel stossen in der beträchtlichsten Strecke, der Länge nach, unmittelbar an einander und sind durch Syndesmose beweglich verbunden. Ganz hinten, wo die den *Partes coracoideae* angehörigen Knorpel aus einander weichen, liegt zwischen ihnen die knorpelige Sternalplatte.

Bei der Gattung *Bufo* ist, statt der ausgedehnten knorpeligen Grundlage, nur ein das ventrale Ende der *Clavicula* mit dem des *Os coracoideum* verbindender Längsknorpel vorhanden; der rechte ist unter den linken geschoben; an letzteren angeschlossen ist die entsprechende Hälfte einer hinteren Sternalplatte. Eine Strecke zwischen *Clavicula* und *Os coracoideum* ist membranös ausgefüllt. Die ventralen Enden der paarigen *Claviculae* stossen an einander.

Bei den Gattungen *Rana, Cystignathus* u. A. fehlen die Verbindungsknorpel zwischen den beiden unteren Knochen; eine freie Lücke trennt

sie. Zwischen den entsprechenden Enden der paarigen unteren Knochen, die nicht über einander geschoben sind, liegt ein medianer unpaarer Knorpelstreif. Vorne und hinten sind Brustbeinstücke angeschlossen.

§. 38.

Unter den *Streptostylica* sind die *Ophidia* von den *Saucia* wesentlich verschieden dadurch, dass jenen ausnahmslos jede Spur eines Schultergürtels fehlt, während seine Anwesenheit in den Organisationsplan der *Sauria* gehört.

Unter den *Amphisbaenoidea* ist er nur ganz spurweise angelegt bei den Gattungen *Amphisbaena* und *Lepidosternon* [1]), entwickelter vorhanden bei *Chirotes* [2]).

Unter den *Kionocrania* ist er bei einzelnen, der Vorderextremitäten ermangelnden *Chalcidea* und *Scincoidea* nur wenig ausgebildet; doch sind immer wenigstens zwei Abschnitte desselben, eine obere *Scapula* und eine absteigende *Pars coracoïdea*, vorhanden. Am winzigsten sind diese Theile bei den Gattungen *Typhline* und *Acontias* [3]).

Bei den mit ausgebildeten Extremitäten versehenen *Kionocrania* ist das Verhalten des Schultergürtels, dessen Entfernung vom Schedel und vom Zungenbein-Apparate nie bedeutend, wenn schon nach den Familien ungleich ist, folgendes: Seine oberen Abschnitte bedecken einen Theil der supravertebralen Muskelmasse. Jede Schulterhälfte besitzt einen aufsteigenden Schenkel: *Scapula*, und zwei absteigende: *Clavicula* und *Pars coracoidea*. Von diesen absteigenden Schenkeln hat die ossificirte *Clavicula* keinen Antheil an der Bildung der *Cavitas glenoidalis*. Jede *Clavicula* ist von dem oberen Theile des Vorderrandes der *Scapula* abwärts erstreckt. Beide *Claviculae* sind an der Ventralseite verbunden. Ihre Verbindungsstelle entspricht dem Vorderende des *Os episternale*. — Die ossificirten Strecken der *Scapula*, wie des *Os coracoideum*, sind von Knorpel umsäumt. Der Vorderrand der ossificirten Strecke der *Pars coracoidea* ist in mehre zackenartige Fortsätze ausgezogen. Indem jedem

---

1) Rathke, Ueber den Bau und die Entwickelung des Brustbeines der Saurier, Königsberg 1853. 4., hat bei *Amphisbaena fuliginosa*, *alba* und bei *Lepidosternon microcephalum* in der Nähe der vordersten Rippen hinter dem Zungenbeine paarige Knöchelchen entdeckt, die, nach Lageverhältnissen und Beschaffenheit der von ihnen ausgehenden Muskeln, als sehr abortive Schultertheile anzusprechen sind.

2) Bereits durch Cuvier beschrieben. Abgebildet durch Müller in Tiedemann's Zeitschr. f. Physiologie Bd. 4. Tf. XXI. Fig. 12.

3) Bei der Gattung *Acontias* besteht jeder Schulterbogen aus einem kleinen knorpeligen Scapularstücke und einem von ihm ausgehenden, längeren, stabförmigen, an der Seite des kleinen *Sternum* fixirten absteigenden Stücke (*Os coracoideum*). Bei *Typhline* ist das Verhalten ähnlich, nur fehlt ein *Sternum* spurlos. So nach einer gemeinsam mit Peters angestellten Untersuchung an *Acontias niger* und *Typhline aurantiaca*.

er Knochenfortsätze vorne und auswendig eine Knorpelzacke sich an-
iesst, die in einen gemeinsamen Knorpelsaum übergeht, welcher auch
ventrale Ende des *Os coracoideum* umzieht, erscheint die *Pars co-
ideа* von allseitig umrahmten Fenstern oder Fontanellen durchbrochen.
Das ventrale Ende jeder *Pars coracoidea* ist theilweise gestützt, theil-
se frei. Es ist nämlich sein hinterer Abschnitt von einem Falze des
deren Seitenrandes des Brustbeins aufgenommen, während sein vor-
er ausgedehnterer Abschnitt frei über dem *Os episternale* liegt. Diese
en Strecken der ventralen Enden der *Partes coracoideae* sind nicht
einander geschlossen, vielmehr ist die des rechten mehr oder minder
r die des linken geschoben.

Die *Chamaeleonidea* zeigen ein abweichendes Verhalten durch Man-
der *Claviculae* und der Zacken der *Partes coracoideae*. Die vorderen
ecken der ventralen Enden der *Partes coracoideae* sind über einander
choben; die hinteren Strecken sind den Rändern des Brustbeines ein-
igt. Die *Scapula* trägt oben eine knorpelige Platte.

§. 39.

Den *Crocodila* eigenthümlich ist ebenfalls der Mangel der *Claviculae*.
se Knochen fehlen hier unter Anwesenheit eines *Os episternale*. Dem
coracoideum mangeln Zacken und knorpelige Theile. Sein ganzes
trales Ende ist dem vorderen Theile des Seitenrandes der Sternalplatte
gefügt, die somit eine *Copula* der beiden nicht mehr über einander ge-
schobenen *Ossa coracoidea* bildet. Die ossificirte *Scapula* trägt oben
e knorpelige Platte.

§. 40

Bei den *Chelonia* liegt das Schultergerüst zwischen Rücken- und
uchschild, bei beträchtlicher Länge der Halsgegend weit entfernt vom
pfe und vom Zungenbein-Apparate. Die *Cavitas glenoidalis humeri*
let den Ausgangspunkt dreier Schenkel: eines aufsteigenden und zweier
teigenden. Von den beiden absteigenden Schenkeln ist nur der hin-
ste ein discreter Knochen; der vordere dagegen bildet mit dem auf-
igenden Schenkel ein Continuum [1]; beide sind Theile eines gemeinsa-
n Knochens (*Scapula*). Die beiden Schenkel dieses Knochens divergi-
von der Stelle aus, wo er zur Begrenzung der *Cavitas glenoidalis*
trägt, unter Bildung eines Winkels. Der aufsteigende Schenkel reicht

---

1) Eben so wenig, wie Bojanus und Rathke, ist es mir bei sehr zahlrei-
n Untersuchungen an Schildkröten-Embryonen verschiedener Art und verschiede-
Alters gelungen, jemals eine ursprüngliche Trennung dieser beiden Schenkel
rzunehmen. Das Berliner anatomische Museum bewahrt das Skelet einer nord-
rikanischen *Emys* (Nr. 7177), an dem linkerseits beide Fortsätze durch Naht
ammenhangen.

zur Wirbelsäule. Eine knorpelige oder ligamentöse Epiphyse desselben, die bei einigen, jedoch nicht bei allen Schildkröten, einen einfachen oder mehrfachen Knochenkern [2]) enthält, liegt oberhalb des *Processus transversus* des vordersten Brustwirbels. Das Ende des ventralen Schenkels, der, wie eine *Clavicula*, jedoch nicht abgegliedert, von der *Cavitas glenoidalis* zur Bauchplatte erstreckt ist, wird durch Synchondrose oder Syndesmose mit dem unpaaren Stücke jener Platte (*Os episternale*) verbunden. Es vertritt demnach ein verlängerter *Processus acromialis* die Stelle einer fehlenden *Clavicula*. — Der discrete hintere absteigende Knochen (*Os coracoideum*) endet weiter hinterwärts, frei über dem Bauchschilde liegend. Sein freies Ende ist oft, z. B. bei den *Euereta*, von einer Knorpelplatte umsäumt. Ein *Ligamentum acromio-coracoidale* verbindet das freie Ende des *Processus acromialis* mit dem des *Os coracoideum*. Bei *Sphargis* ist das Ende des rechten *Os coracoideum* unter dasjenige des linken geschoben.

[Das Verlangen nach einer Reduction der beiden Schulterknochen auf den Säugethier-Typus hat die mannichfachsten Deutungen herbeigeführt. Eine Zusammenstellung derselben findet sich in einer neueren Schrift von Hermann Pfeiffer: Zur vergleichenden Anatomie des Schultergerüstes und der Schultermuskeln bei Säugethieren, Vögeln und Amphibien. Giessen 1854. 4.]

§. 41.

Was die *Amphibia dipnoa* anbelangt, so fehlt den *Gymnophiona* jede Spur eines Beckengurtes. Sämmtlichen *Urodela*, mit Ausnahme der Gattung *Siren*, kömmt er zu. Der jederseits oberhalb der Pfanne aufsteigende Theil: *Os ileum*, ist schmal, verknöchert, bedeckt die vom Schwanze aus zum Rumpfe erstreckte Brücke der ventralen Muskelhälfte auswendig oder ist in dieselbe oberflächlich eingesenkt, ohne die untere Grenzlinie der supravertebralen Muskelmasse nach oben zu überschreiten, und haftet, mit Ausnahme von *Proteus*, am Ende der Rippe des Kreuzwirbels. Die abwärts von beiden Pfannen gelegene ventrale Strecke liegt horizontal; sie ist entweder unpaar, also beiden Seiten gemeinsam, oder durch eine mediane, durchgehende Furche in zwei durch Syndesmose eng an einander geschlossene Seitenhälften getheilt. Ersteres bei den *Proteidea*; letzteres bei *Siredon* und den *Myctodera*. Immer ist sie umfänglich und nach vorne in eine mediane Spitze verlängert. Diese bildet mit der ventralen Platte ein Continuum bei den *Proteidea* und bei *Siredon*; sie ist nur spurweise vorhanden bei *Proteus*, kurz bei *Siredon*, verlängert bei *Menobranchus*; bei den *Derotremata* und *Myctodera* ist, statt eines vorderen Fortsatzes, ein dem Vorderrande der Beckenplatte durch Syndesmose

2) Bojanus, der ihn bei *Emys europaea* entdeckte, hat ihn *Os triquetrum* genannt. Sein allgemeines Vorkommen kann ich, gleich Cuvier, nicht angeben.

innig verbundener Knorpelstab vorhanden, der in die ventrale Muskelmasse verlängert, vorne in zwei divergirende Schenkel gabelförmig sich spaltet. — Die ventrale Platte ist nur bei *Proteus* durchgängig knorpelig; bei den übrigen *Urodela* enthält ihre hinterste Strecke paarige Ossificationen: *Ossa ischii.* — Die Mittellinie der ventralen Platte pflegt durch eine Firste von verschiedener Ausdehnung bezeichnet zu sein; dieselbe ist zu Muskelansätzen bestimmt. — Die Pfanne besitzt einen offenen Boden bei den *Proteiden*; er ist geschlossen bei den *Derotremata* und *Myctodera*.

Die *Batrachia* sind wesentlich ausgezeichnet dadurch, dass die unterhalb der Pfanne gelegenen Strecken ihrer beiden Beckenhälften, anstatt horizontal zu liegen, eine verticale Stellung besitzen, indem ihre Innenflächen an einander gefügt sind. So stellen sie eine verticale Scheibe dar, die an Umfang noch dadurch gewinnt, dass auch die zur Umschliessunge der *Acetacula* beitragenden unteren Strecken der *Ossa ileum* in derselben Weise inwendig an einander liegen. Diese letzteren oberen Knochen divergiren von dem scheibenförmigen Theile aus und jeder ist, als aufsteigende Leiste zu dem Ende des Querfortsatzes des Kreuzwirbels erstreckt und mit ihm verbunden. Der unterhalb der Gelenkpfanne gelegene Theil der Scheibe besitzt hinten paarige Ossificationen, *Ossa ischii*; die vordere Strecke der Scheibe pflegt knorpelig zu bleiben, enthält wenigstens selten distincte Ossificationen. — Bei der eigenthümlichen Stellung des Beckens berühren die Boden der beiden Pfannen einander. Jeder Pfannenboden besitzt in der Tiefe eine durch fibröses Gewebe gefüllte Lücke der Knorpel- und Knochensubstanz. Der vorspringende Rand jeder Pfanne ist gebildet durch die Beckenscheibe.

Die Gattung *Dactylethra* ist ausgezeichnet durch den Besitz einer vom Vorderrande des Beckens ausgehenden, in die ventrale Muskelschicht verlängerten, stielförmig beginnenden, dann verbreiterten Knorpelplatte.

§. 42.

Unter den *Amphibia monopnoa* fehlt ein Becken den meisten *Ophidia* spurlos; seine Anwesenheit gehört jedoch in den Plan weniger Gruppen; dahin gehören unter den *Eurystomata* die *Python*, *Boae*, *Eryx*, so wie unter den *Stenostomata* die *Tortricina* und *Typhlopina* [1]). Das Becken dieser Schlangen ist immer nur abortiv; von den beiden Abschnitten des Beckens anderer Wirbelthiere fehlt der obere; nur untere Knochen sind vorhanden in paarigen horizontalen, dicht neben einander, und vor dem After gelegenen Stücken [2]) (*Ossa ischii*).

1) Die paarigen Stücke der *Typhlops* und *Onychocephalus* liegen der Länge nach neben einander; jede Seitenhälfte besitzt einen hinteren, längeren, knöchernen und einen vorderen, kürzeren, knorpeligen Abschnitt.

2) Ueber das rudimentäre Becken der *Ophidia* und einiger *Sauria* vergl.

§. 43.

Im Organisationsplane aller *Sauria* liegt die Anwesenheit eines Beckens. Bei den *Amphisbaenoidea*, so wie bei einigen *Scincoidea* und *Chalcidea*, ist dasselbe nur abortiv [1]). Diese verkümmerten Beckentheile sind jedoch von denen der genannten *Ophidia* durch den Umstand wesentlich unterschieden, dass sie, an Wirbel-Querfortsätzen oder an Rippenenden haftend, nicht untere, sondern obere Abschnitte einer Beckenhälfte, demnach *Ossa ileum* repräsentiren. — Mit diesen Ausnahmen besitzen die *Kionocrania* ein ausgebildetes Becken [2]). Die drei Knochen jeder seiner beiden Seitenhälften tragen zur Begrenzung der geschlossenen Pfanne bei. Das von letzterer aus aufsteigende, meistens leistenförmige *Os ileum* pflegt näher oder etwas entfernter von seinem oberen Ende an den von einer gemeinsamen Knorpelfläche überzogenen Enden der Querfortsätze zweier Kreuzwirbel verschiebbar angefügt zu sein. Sein dorsales Ende überragt demnach oben die Grenze der dorsalen Muskelmasse; es ist bis an sein freies Ende hin ossificirt; es besitzt vorne eine *Spina anterior*. — Die in dem unteren Umfange der Pfanne verbundenen und von ihr aus absteigenden Theile sind: ein vorderes *Os pubis* und ein hinteres *Os ischii*. Jedes *Os pubis* pflegt in der Mitte seines Vorderrandes eine abwärts gerichtete, zu Muskel- und Sehnen-Ansätzen bestimmte *Spina* zu besitzen. Am Bauche sind die gegenständigen *Ossa ischii* und *Ossa pubis* unter einander verbunden, so dass eine Sitzbein- und eine Schambeinfuge zu Stande kömmt. Ihre Verbindung geschieht unter Bildung bald einer Horizontalebene, bald eines stumpferen oder spitzeren Winkels. Die Verbindung der beiden Schambeine geschieht durch Synchondrose; die die beiden Knochen trennende unpaare Knorpelmasse ist von verschiedener Breite: eine mediane Leiste darstellend, die bald durchgeht, bald nur in der vorderen Hälfte vorhanden ist. Eine ähnliche mediane Knorpelleiste liegt zwischen beiden Sitzbeinen. Sie ist häufig über die Vordergrenze beider Knochen hinaus verlängert, und bald als Knorpel, bald ossificirt, bald durch Ligament vertreten oder ergänzt zum Hinterende der Schambeinfuge erstreckt, beiderseitige *Foramina obturatoria* trennend.

Mayer in Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. T. XII. p. 2. 1825 u. Hensinger in seiner Zeitschrift für organ. Physik Bd. 3. S. 481.

1) Dahin gehören die Gattungen *Anguis*, *Ophisaurus*, *Pseudopus*, *Bipes*, *Acontias*, *Typhline* u. A. Bei *Acontias* und *Typhline* geht jeder Beckenknochen aus vom Querfortsatze des Kreuzwirbels und ist schräg nach vorne absteigend an den Enden der beiden hintersten Rippen durch Ligament angeheftet.

2) Eine unter Reichert's Leitung erschienene Abhandlung von Constantin Gorski, Ueber das Becken der Saurier, Dorpat 1852. 4., mühet sich ab, den Beweis zu führen, dass die *Ossa pubis* als *Ossa ileo-pectinea*, die *Ossa ischii* als *Ossa pubis* aufzufassen seien.

Im Plane der meisten *Kionocrania* [3]) liegt ferner der Besitz einer jenseits der Sitzbeinfuge erstreckten, von ihr ausgehenden freien Verlängerung, bestimmt zur Unterstützung und zum Ansatze von Muskeln der Cloake. Sie ist bald ein Fortsatz des unpaaren Verbindungsknorpels beider Sitzbeine, wie z. B. bei *Uromastix*, bald ein discretes, abgegliedertes, der Sitzbeinfuge hinten angeschlossenes Stück von knorpeliger oder knöcherner Textur, das bisweilen am Ende in eine Platte ausgeht, wie z. B. bei *Phrynosoma*. Bei dieser Beschaffenheit führt es den Namen *Os cloacae*.

Das Becken der *Chamaeleonidea* ist ausgezeichnet: 1) durch den Besitz von Knorpelplatten, welche den Rändern der *Ossa ileum* angeschlossen sind; 2) dadurch, dass seine unteren Schenkel unter spitzem Winkel zusammenstossen; 3) dadurch, dass die Trennung der beiden *Foramina obturatoria* durch ein Ligament geschieht; 4) durch Mangel einer ausgebildeten unpaaren, hinteren, von der Sitzbeinfuge ausgehenden, freien Verlängerung.

§. 44.

Das Becken der *Chelonia* ist wesentlich nach demselben Plane angelegt, wie das der *Sauria*. Das vom *Acetabulum* aus aufsteigende *Os ileum* ist unter seinem dorsalen Ende an den durch eine gemeinsame Knorpelmasse verbundenen Enden der Querfortsätze zweier Kreuzwirbel angefügt. Die beiden von den *Acetabula* aus absteigenden Schambeine, wie auch die beiden Sitzbeine, sind unten je durch eine Schambein- und Sitzbeinfuge mit einander verbunden. Die beiden Knochen jedes Beckenschenkels sind vom *Acetabulum*, zu dessen Bildung sie, nebst dem *Os ileum*, beitragen, absteigend, durch ein *Foramen obturatorium* von einander getrennt. Die Trennung der beiderseitigen *Foramina obturatoria* [1]) geschieht bei den *Euereta* durch ein von der Sitzbeinfuge zur Schambeinfuge erstrecktes Ligament. Bei den *Testudinea* wird sie dadurch bewirkt, dass ossificirte, mittlere, vordere Fortsätze der beiden Sitzbeine unmittelbar an hinterwärts gerichtete, gleichfalls ossificirte, mittlere Fortsätze der beiden Schambeine stossen. Die Verbindung der gegenständigen unteren Knochen geschieht durch Synchondrose; zwischen den Vorderenden der beiden Schambeine pflegt sich lange ein breiterer Knorpelstreif zu erhalten. Der Vereinigungswinkel der gegenständigen Knochen ist sehr stumpf, oder sie bilden eine Horizontalebene. Jedes *Os pubis* pflegt eine abwärts gebogene *Spina* an seinem Vorderrande zu besitzen [2]).

---

3) Ich habe diese Verlängerung bei Repräsentanten aller Gruppen angetroffen, z. B. bei *Varanus*, *Psammosaurus*, *Podinema*, *Ameiva*, *Euprepes*, *Phrynosoma*, *Iguana*, *Uromastix* u. A.

1) Eine *Membrana obturatrix* ist in dem *Foramen* ausgespannt.

2) Sie ist sehr breit bei der Gattung *Chelonia*.

— Das Becken liegt immer eingeschlossen zwischen Rücken- und Bauchschild. Sein Verhalten zu beiden Schildern ist nicht bei allen Schildkröten gleich. Bei den meisten Cheloniern bleibt es mit beiden Schildern unverbunden. Eine Gruppe der *Emydea*: die der *Monimopelyca*, ist dagegen durch innige Verbindung des Beckens mit beiden Schildern ausgezeichnet. Die dorsalen Enden ihrer *Ossa ileum* sind mit hinteren Platten des Rückenschildes, desgleichen die unteren Seiten ihrer Sitzbeine mit den hintersten Platten des Bauchschildes durch Syndesmose oder durch Synchondrose unverschiebbar verbunden, wie denn auch jedes Schambein durch das Ende eines äusseren Fortsatzes mit einer Bauchplatte in ähnlicher Verbindung steht.

§. 45.

Das Becken der *Crocodila* ist dadurch ausgezeichnet, dass an der Bildung der knöchernen *Acetabula* blos die *Ossa ischii* und *ileum* Theil nehmen. Das *Acetabulum* ist nach innen nicht vollständig verknöchert, sondern nur durch Ligament begrenzt. Jedes *Os ileum* haftet unter seinem freien oberen Ende durch Naht an den Querfortsätzen zweier Kreuzwirbel. Die beiden *Ossa ischii* bilden, durch Synchondrose verbunden, eine Fuge. Jedes Schambein geht von dem Ende eines vorwärts gerichteten, zur Umgürtung der Pfanne beitragenden, oberen Fortsatzes des *Os ischii* aus und ist abwärts unter die Bauchgegend erstreckt. Aponeurotische Ausbreitungen (*Membranae obturatoriae*) verbinden die beiden Schambeine unter einander, so wie auch ihre Hinterränder mit den Vorderrändern der *Ossa ischii*.

V. Von den Extremitäten.

§. 46.

Die Mehrzahl der Amphibien besitzt Vorder- und Hinterextremitäten. Wo dieselben vollständig entwickelt sind, folgen einander die Knochen derselben in mehren Abtheilungen. — Diese fünf Abtheilungen sind nach demselben Plane angelegt, wie die der Säuger, führen deshalb auch übereinstimmende Benennungen. — Unter den *Amphibia dipnoa* ermangeln die *Gymnophiona* nicht nur eines Schulter- und Beckengerüstes, sondern zugleich auch der Extremitäten. — Was die *Urodela* anbetrifft, so ist *Siren* der einzige Repräsentant derselben, dem, unter Anwesenheit von Vorderextremitäten, die Hinterextremitäten fehlen. Unter den übrigen sind sie am meisten verkümmert bei *Amphiuma*. Unterschieden sind die *Urodela* vor den *Batrachia* durch den Umstand, dass die Vorderarm- und

Unterschenkelgegend derselben aus je zwei getrennten Knochen: *Radius* und *Ulna*, so wie *Tibia* und *Fibula*, besteht. Am *Humerus*, der unter dem Kopfe comprimirt ist, ist das *Tuberculum maius s. anterius* sehr stark; das *Tuberculum minus* spitz. — Der Oberschenkel besitzt einen starken *Trochanter*. — Die *Ossa carpi* und *tarsi* bleiben, namentlich bei den *Perennibranchiata*, *Derotremata*, wie auch bei einigen *Myctodera*, z. B. bei *Salamandra maxima*, perennirend knorpelig. In der vordersten Reihe liegen bei *Salamandra* drei Knochen: einer, der dem *Radius*, und ein zweiter, der theils diesem, theils der *Ulna* entspricht; zwischen diesen beiden Knochen und denen der zweiten Reihe liegt ein *Os lunatum*; in zweiter Reihe liegen vier Knochen.

Die *Batrachia* [1]) sind besonders dadurch ausgezeichnet, dass die Vorderarm- und Unterschenkelgegend derselben durch je einen Knochen eingenommen wird. Indem *Radius* und *Ulna* einerseits und *Fibula* und *Tibia* andererseits paarig angelegt sind und sie auch durch zwei Markröhren unverkennbare Zeichen der Duplicität behalten, ist der einfache Knochen jeder der beiden genannten Gegenden Repräsentant der paarigen Knochen anderer Wirbelthiere. — Der *Humerus* besitzt ein starkes *Tuberculum maius*, das abwärts in eine starke *Spina* ausgezogen zu sein pflegt; ein *Tuberculum minus* ist nicht ausgebildet [2]). Er hat nur einen unteren Gelenkkopf, der kugelförmig, unter Bildung eines Winkels, nach vorne gerichtet ist und von den beiden Muskelfortsätzen (*Condyli*) zangenartig umfasst wird. — Der einfache Vorderarmknochen ist nach dem Ende hin verbreitert. — Knochen der Handwurzel sind gewöhnlich sechs vorhanden, zwei Reihen bildend. — Der Oberschenkel ist cylindrisch, besitzt einen runden Gelenkkopf; ein *Trochanter* fehlt. — Die Fusswurzel erhält eine eigenthümliche Physiognomie durch ihre Länge. Diese ist bedingt durch die beträchtliche Ausdehnung und die Röhrenform ihrer beiden ersten Knochen, des *Calcaneus* und *Astragalus*, die, an ihren beiden Enden verwachsen, im grössten Theile ihrer Länge getrennt sind. Die zweite Reihe der Fusswurzel enthält gewöhnlich fünf discrete Knochen; bei *Pipa* nur vier.

§. 47.

In den Organisationsplan der *Ophidia* gehört der Mangel von Vorderextremitäten; bei den meisten werden auch die Hinterextremitäten spurlos vermisst; nur bei den *Peropoda* sind sporntragende Rudimente derselben den Beckenknochen angeheftet.

1) Als Eigenthümlichkeit von *Cystignathus pachypus* ist eine auffallende Verbreiterung des Oberarmes hervorzuheben.

2) Nur bei *Pipa* ist ein an der Innenseite des *Tuberculum maius* gelegenes Höckerchen vorhanden, das aber zur Fixirung des Ligamentes bestimmt ist, unter welchem die Sehne des *M. coracoradialis* hindurchtritt.

Was die *Sauria* anbetrifft, so enthält die Unterordnung der *Amphisbaenoidea* zwei Gattungen: *Amphisbaena* und *Lepidosternon*, denen die Extremitäten spurlos mangeln, während *Chirotes* Vorderextremitäten besitzt, deren Abtheilungen, denen anderer *Sauria* entsprechend, ein *Humerus*, zwei Vorderarmknochen, Handwurzelknochen, *Ossa metacarpi* und *Phalanges digitorum* sind. — Unter den *Kionocrania* sind es einzelne *Chalcidea* und mehre *Scincoidea*, bei denen die Extremitäten verkümmert sind oder ganz fehlen [1]). Mehren Gattungen fehlen die Vorderextremitäten gänzlich [2]), während die hinteren verkümmert vorhanden sind. Die Verkümmerung der letzteren ist bei den verschiedenen Gattungen dem Grade nach verschieden. So enthält die rudimentäre Hinterextremität von *Pseudopus* nur zwei kleine Knöchelchen, von denen das äussere mit einem hornigen Nagel bekleidet ist. Bei *Bipes* sind dagegen mehre Regionen vorhanden: ein Oberschenkel, zwei Unterschenkelknochen und vier Endglieder. Einzelnen Gattungen, namentlich *Ophisaurus*, *Ophiomorus*, *Anguis*, *Acontias*, *Typhline*, fehlen Vorder- und Hinterextremitäten.

Die ausgebildeten Extremitäten sowol der meisten *Sauria*, als auch der übrigen Ordnungen, sind, indem ihre Knochen in fünf Abtheilungen auf einander folgen, nach dem Plane derjenigen der Säuger angelegt.

Bei den *Sauria Kionocrania* ist ihr Verhalten im Wesentlichsten folgendes: Das obere Ende des *Humerus* ist breit, comprimirt; der Gelenkkopf steht quer; es besitzt zwei Höcker: ein *Tuberculum maius* und *minus*; jenes ist stärker, dieses schwächer. Das untere Ende des *Humerus* besitzt zwei *Condyli*. — Die *Ulna* ist stärker als der *Radius*; ihr *Olecranon* bildet einen schwachen Vorsprung. Die Handwurzel besteht aus neun Knochen, welche in zwei Reihen liegen. Zwei grössere Knochen der ersten Reihe: ein *Os naviculare* und ein *Os triquetrum*, entsprechen den beiden Vorderarmknochen; zwischen ihnen liegt ein kleineres *Os lunatum* und am Rande des *Os triquetrum* ein kleines *Os pisiforme*. Die fünf kleinen Knochen der zweiten Reihe entsprechen den *Ossa metacarpi*, deren Anzahl gewöhnlich fünf beträgt. Die Zahl der Phalangen beträgt gewöhnlich zwei für den Daumen, drei für Zeigefinger und kleinen, vier für den mittleren und fünf für den vorletzten Finger. — Der Oberschenkel besitzt einen von vorne nach hinten comprimirten Gelenkkopf und einen von seiner Innenseite ausgehenden, dicht am Gelenkkopfe gelegenen, vorspringenden, oft abwärts gerichteten *Trochanter*. Die *Tibia* ist umfänglicher, als die *Fibula*. Die *Regio tarsi* enthält vier Knochen in zwei Reihen. Es folgen *Ossa metatarsi* und die Phalangen

---

1) Verkümmert sind sie z. B. bei *Chalcides*, *Chamaesaura*.

2) Dahin gehören: *Pseudopus*, *Bipes* (*Scelotes* Fitzg.), *Praepeditus* (*Seridia* Gray), *Ophiodes*, *Hysteropus*, *Lialis*.

r Zehen, deren Zahl vom Daumen an bis zur äusseren Zehe successive n zwei bis fünf steigt.

Die *Chamaeleonidea* sind vor den übrigen *Sauria* durch eine eigenümliche Stellung ihrer Zehen ausgezeichnet. An der Vorderextremität nd Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger bis an die Nägel durch Haut rbunden und einwärts gerichtet, während die beiden anderen, eben so rbundenen Finger nach aussen gerichtet sind. An der Hinterextremität nd der zweigliedrige Daumen und der dreigliedrige Zeigefinger eben so rbunden und nach innen gerichtet, während die drei anderen, in gleicher rt verbundenen Finger, von denen die beiden ersten viergliederig, der tzte dreigliederig sind, nach aussen stehen. Diesen Eigenthümlichkeiten rrespondirt die Abweichung in den Knochen der Handwurzel, dass die rderste Reihe derselben aus vier, die zweite aus drei Stücken besteht, ss die Mittelhandknochen kurz sind und der vorletzte Finger nur vieriederig ist.

§. 48.

Bei den Crocodilen ist das starke *Tuberculum maius humeri* ausweng gelegen, einwärts gekrümmt, und geht abwärts in eine *Spina* aus [1]. ine von ihm aufwärts erstreckte Firste endet mit einem zweiten oberen öcker. Ein eigentliches *Tuberculum minus* fehlt [2]. Das untere Ende s *Humerus* ist quer verbreitert und geht in zwei Gelenkköpfe aus. Die krümmte *Ulna*, länger als der gestreckte *Radius*, ermangelt eines vorpringenden *Olecranon*. Die *Regio carpi* enthält zwei Knochenreihen. auptknochen der vorderen Reihe sind das stärkere, längere, dem *Radius* tsprechende *Os naviculare*, und das kürzere, der *Ulna* entsprehende *Os triquetrum*; zwischen beiden liegt ein sehr kleines *Os lunam*; aussen vom *Os triquetrum* ein *Os pisiforme*. In zweiter Reihe egen drei bis fünf kleine, den *Ossa metacarpi* entsprechende Knöchelhen. Die *Regio metacarpi* enthält fünf, den Fingern entsprechende nochen. Der Daumen ist zweigliederig, der nächste Finger dreigliedeig, die beiden folgenden viergliederig, der letzte dreigliederig. — Das *Femur* besitzt einen von vorne nach hinten comprimirten Kopf und einen iemlich tief von seiner Innenseite abgehenden *Trochanter*; sein unteres nde hat zwei *Condyli*. Die *Tibia* ist umfänglicher, als die *Fibula*. Die

1) An diesem *Tuberculum* sind befestigt der *M. pectoralis maior* und die *M. deltoidei*. Einwärts von der Basis des *Tub. maius* und längs der Firste serirt sich der *M. coracobrachialis*. An dem oberen Höcker endet vorne der *M. supraspinatus*, hinten der *M. infraspinatus*.

2) Die Ansätze der *M. M. latissimus dorsi* und *teres maior* einerseits und s *M. subscapularis* andererseits sind durch einen zwischen ihnen gelegenen Kopf s *M. anconaeus* von einander getrennt. Der Ansatzpunkt der erstgenannten Muskeln befindet sich mehr auswärts, als der des letzten.

Regio tarsi enthält zwei Knochenreihen; in erster Reihe liegen die den beiden Unterschenkelknochen correspondirenden: *Calcaneus* und *Astragalus*; in zweiter Reihe drei kleine Knochen. Es folgen *Ossa metatarsi* und die Phalangen. Der kleine Finger ist nur eingliederig.

§. 49.

Bei den *Chelonia* besitzt der *Humerus* ein nach innen und unten gerichtetes *Tuberculum internum*, das dem *T. maius*, und ein nach aussen und hinten gerichtetes, stärkeres *Tuberculum externum*, das dem *T. minus* entspricht. Beide sind durch eine Furche getrennt, innerhalb welcher die Sehne des *M. coracoradialis* verläuft. Das *Tuberculum posterius* ist besonders verlängert bei den *Euereta*. Bei diesen ist der *Humerus* selbst fast gerade, bei den übrigen, besonders den *Testudinea*, dagegen derartig gekrümmt, dass seine Concavität abwärts gerichtet ist. — Die beiden Vorderarmknochen sind, mit Ausnahme der *Euereta*, wo sie unten in einer Strecke verwachsen, getrennt, doch wenig gegen einander beweglich.

Der *Radius* ist nach unten über die *Ulna* hinaus verlängert, am wenigsten bei den *Testudinea* und *Emydea*; am meisten bei den beiden anderen Familien, besonders den *Euereta*. — Die Knochen der Handwurzel bieten Verschiedenheiten dar; bei der Mehrzahl der Schildkröten liegen sie in zwei Reihen; in der ersten liegt das dem *Radius* entsprechende *Os naviculare* und das der *Ulna* entsprechende *Os triquetrum*; innen zwischen den Enden der beiden Vorderarmknochen und den genannten Handwurzelknochen ein *Os lunatum*; das *Os triquetrum* zeigt bald Spuren der Verschmelzung zweier Knochen, bald ist ihm ein discretes *Os pisiforme* angeschlossen; in zweiter Reihe liegen fünf Knochen, welche den *Ossa metacarpi* entsprechen. — Bei den *Euereta*, deren Hand platt gedrückt ist, liegen in erster Reihe, den Vorderarmknochen entsprechend, ein *Os naviculare* und *triquetrum*; unter dem *Os naviculare* zwei andere Knochen; ferner zunächst den *Ossa metacarpi* fünf Knochen, denen an der Ulnarseite ein beträchtliches, frei vorragendes *Os pisiforme* angeschlossen ist. — Die *Ossa metacarpi* sind bei den *Testudinea* sehr kurz, bei den *Euereta* verlängert. — Bei den *Testudinea* besitzt jeder Finger nur zwei *Phalanges*; bei den übrigen Schildkröten ist die Anzahl der Phalangen für die meisten Finger beträchtlicher.

Das *Femur* besitzt einen unter Winkelbildung in seinen Körper übergehenden, starken, runden Gelenkkopf. Die *Trochanteres* sind bei den *Testudinea* und *Euereta* an der Beugeseite des *Femur* durch keine Furche gesondert, was bei den *Emydea* und *Trionychoidea* der Fall ist. — Die beiden Unterschenkelknochen sind immer getrennt; sie sind am längsten bei den *Testudinea*, am kürzesten bei den *Euereta*. — Dem kleinen *Calcaneus* aller Schildkröten fehlt ein hinterwärts gerichteter Vorsprung.

Die Fusswurzelknochen liegen in zwei Reihen: in erster gewöhnlich zwei Knochen [1]: der beträchtliche *Astragalus*, dem *Tibia* und *Fibula* eingelenkt sind, und an der Fibularseite ein kleiner *Calcaneus*; in zweiter vier oder fünf kleinere, den *Ossa metatarsi* entsprechende Knochen. — Diese Knochen sind flacher bei den *Euereta*, als bei den übrigen Schildkröten. — Bei den *Testudinea* sind die *Ossa metatarsi* länger, als die *Ossa metacarpi*. Jeder der vier grösseren Finger besitzt nur zwei *Phalanges*; bei den übrigen, mit Ausnahme des Daumens und oft des kleinen Fingers, mindestens drei.

Zweiter Abschnitt.

Von der äusseren Haut und ihren drüsigen Gebilden.

§. 50.

Die Haut der *Amphibia dipnoa* ist gewöhnlich gleichmässig eben, ermangelt discreter, durch dünnere Säume mit einander zusammenhangender Verdickungen, erscheint daher nicht schuppig. Die *Amphibia dipnoa* sind aus diesem Grunde auch als nackte: *A. nuda*, bezeichnet worden. Ausnahmen von dieser Regel bilden nur einige *Gymnophiona* durch den Besitz von schienenartig verdickten Hautringen und von Schüppchen, die längs grösserer oder kleinerer Körperstrecken [1]) in der Continuität der *Cutis* vorkommen. Bei wenigen *Batrachia* entwickeln sich auch Ossificationen in der Continuität der *Cutis*.

Einige Eigenthümlichkeiten der *Urodela* sind folgende: Bei *Siren lacertina* liegen in der *Cutis* der Rückengegend sehr zahlreiche verticale, eng an einander gedrängte zellige Räume, ähnlich denen einzelner *Batrachia*. *Siredon* und *Menobranchus* besitzen absondernde Follikel [2]).

---

1) Bei einigen *Emydea monimopelyca* sind sie in vier zerfallen.

1) Vergl. über dieselben Mayer Nova Act. Acad. Leop. Carol. Cur. T. XII. p. 837. Mayer in Tiedemann und Treviranus Zeitschr. f. Physiologie Bd. 3. S. 254 und J. Müller ebendaselbst Bd. 4. S. 213 ff. Bei *Coecilia annulata* werden diese Schuppen vermisst.

2) Absondernde Follikel der Haut von *Siredon* s. abgebildet bei Calori Memorie dell'istituto di Bologna 1851. Tb. 23. Fig. 7. — Bei *Menobranchus lateralis* kommen namentlich in der *Cutis* der Rückengegend äusserst zahlreiche rundliche absondernde Follikel vor.

An gewissen Stellen der Hautfläche zeigen sich bei Einigen regelmässig gestellte *Pori.* So z. B. bei *Proteus* vorne am Kopfe [3]).

Bei *Menopoma* und *Amphiuma* finden sich einzelne *Pori* längs dem Rumpfe, zahlreichere längs dem Kopfe; bei jenem ist eine supraorbitale und eine infraorbitale Reihe derselben vorhanden, die in der Gegend der Nasenöffnung zusammenstossen. Eine analoge Reihe von Poren zieht auch längs dem Unterkiefer sich hin. — Bei *Salamandra* sind Reihen solcher *Pori* vom Kopfe aus zu jeder Seite des Rumpfes und des Schwanzes nach hinten erstreckt. Eine Längsreihe liegt jederseits neben der Rückenkante. Weiter auswärts längs der Seiten des Rückens kömmt eine zweite vor, die bis zur Schläfengegend des Schedels erstreckt, hier zahlreich neben einander gestellte *Pori* enthält und endlich längs der Schedeloberfläche theils supraorbital, theils infraorbital fortgesetzt ist. Alle diese *Pori* sind die *Ostia* absondernder Säcke [4]). Die Säcke der Rückenkante stehen in einfacher Reihe; die der auswendigen Reihe sind in mehrfacher Zahl von innen nach aussen an einander gereihet und die der Schläfengegend in grösseren Haufen an einander gedrängt. Nicht jeder Sack besitzt ein *Ostium*; viele sind geschlossen. Der Inhalt der Säcke ist eine milchweisse Flüssigkeit, welche auf einzelne Thiere eine giftige Wirkung äussert [5]). — Bei einigen *Urodela* erfährt die Haut merkwürdige periodische Entwickelungen und Veränderungen. Die Haut der *Tritones*, besonders der männlichen, ist um die Zeit der Begattung vorzüglich glatt und schlüpfrig. Ihrem in diese Zeit fallenden Aufenthalte im Wasser correspondirt die Entwickelung von häutigen Flossen und von häutigen Franzen an den Zehen, die bei Weibchen ausbleibt oder viel schwächer ist, als bei Männchen.

§. 51.

Was die *Batrachia* anbetrifft, so erregen manche Einzelheiten Interesse. Nur bei Wenigen besitzt die Haut an einzelnen Stellen franzenförmige oder lappige Anhänge, wie bei *Pipa*, *Ceratophrys*. — Das Vorkommen von kleineren oder grösseren Knochenschildern in der Continuität der *Cutis* ist nur bei *Ceratophrys dorsata* und bei *Brachycephalus*

---

3) Abgebildet bei Rusconi Obs. anat. sur la Sirène Tb. 3. Fig. 3.

4) Abgebildet in den Schriften von Funk, v. Siebold, Rusconi (Hist. nat. Tb. 3. Fig. 4.), Müller Struct. gland. secern. Tb. 1. Fig. 1. — Auf der Oberfläche des knöchernen Schedels der Salamander kommen Vertiefungen vor, die den einzelnen Drüsen entsprechen.

5) Nach Beobachtungen von Rusconi äussert das Secret eine sehr feindliche Wirkung auf Frösche, Sperlinge, nicht aber auf Salamander selbst. S. Rusconi Histoire naturelle de la Salamandre terrestre. Pavie 1854. p. 18.

ephippium beobachtet [1]). Bei der weiblichen *Pipa* [2]) und bei einem der Familie der *Hylae* angehörigen Thiere: *Notadelphys* [3]), wird die äussere Haut der Rückengegend zur Entwickelungsstätte der Embryonen. — Eine ganz eigenthümliche Einrichtung bietet die Haut bei der Gattung *Breviceps* dar [4]). — Die äussere Haut vieler *Batrachia* ist reich an kleinen, isolirt stehenden, absondernden Drüschen [5]). Aggregationen von Drüsen, die an der äusseren Hautoberfläche münden, kommen bei vielen *Batrachia* an einzelnen bestimmten Körperstellen vor. Am häufigsten sind sie in der Hinterhauptsgegend, als sogenannte *Parotides s. Glandulae auriculares*; besonders ausgebildet bei Kröten, vor Allen bei *Bufo agua*. Auch an

---

1) S. §. 4.

2) Die Rückenhaut der weiblichen *Pipa* besitzt zwei Platten: eine oberflächliche und eine tiefe. Fibröse *Septa*, welche von jener subcutanen Aponeurose zu dieser: der *Cutis* selbst, sich erheben, sind die Wandungen discreter cylindrischer, vertical gestellter Alveolen, in welchen die Entwickelung der Jungen Statt hat. Jede Alveole ist oberflächlich von einer Fortsetzung der pigmentirten *Cutis* umsäumt und oben, zwischen diesem Saume, von einem kreisrunden Deckel bedeckt. Jede Alveole enthält eine junge Kröte.

3) *Notadelphys* besitzt, nach der interessanten Entdeckung von Weinland (Müller's Archiv 1854 S. 449) folgende Bildung: Am Rücken, kurz vor dem After, befindet sich eine vorwärts erstreckte Hautspalte. Sie ist die Oeffnung eines Raumes, der sich unter der Hautoberfläche nur einige Linien weit nach vorne, seitlich aber bis zur äusseren Grenze der Wirbelquerfortsätze erstreckt, also eines Beutels. Dieser Beutel: eine Einstülpung der Haut, führt beiderseits in weite Blindsäcke, die an den Bauchseiten des Frosches liegen und nach unten und innen bis auf das *Peritoneum* reichen. In den Blindsäcken und im Beutel liegen die Eier. Die zarte Haut des Beutels besitzt viereckige oder polygonale Maschen. — In dieselbe Kategorie gehört auch noch *Hyla marsupiata Dum. B.*

4) Ich finde bei *Breviceps gibbosus* folgende Bildung: In der Rückengegend besitzt die *Cutis* zwei Schichten: eine oberflächliche und eine tiefe subcutane Aponeurose. Jene ist pigmentirt, diese fibrös und blass. Zwischen beiden liegen vertical gestellte *Septa*. Diese *Septa* sind die Wandungen zahlreicher, enger, dabei aber tiefer und deshalb auf den ersten Anblick cylindrischer, in der That jedoch polygonaler Zellenräume, wie man nach Entfernung der *Septa* sieht, wo auf der Oberfläche der unteren Schicht polygonale Maschen: die Grundflächen der *Septa*, zurückbleiben. Jede Zelle ist ungetheilt und senkrecht von der tiefen zur oberflächlichen Cutisschicht erhoben. Der Inhalt der Zellen ist eine sulzige Masse. Die Eier des untersuchten Thieres waren durch ihre Grösse ausgezeichnet. Ueber die Bedeutung der geschilderten Bildung und ihr Vorkommen bei Männchen müssen weitere Beobachtungen belehren. — Herrn Prof. Peters, dem ich diese Bildung zeigte, war ihr Vorkommen bei *Breviceps mosambicus Pet.* bereits bekannt. Die Zellen sind flacher, und bei dieser Art auch spurweise noch in der Bauchhälfte der Haut entwickelt. Auch hier ist die Bildung bisher nur bei weiblichen Exemplaren angetroffen.

5) Vergl. über dieselben: Ascherson in Müller's Archiv 1840. S. 15. und Eckhard ebendaselbst 1849. S. 425.

den Hinterextremitäten mancher Kröten kommen aggregirte Drüsen vor. Die Drüsen liegen eingehüllt von derbem Bindegewebe. Die Wände der einzelnen Säckchen enthalten glatte Muskelfasern, inwendig eine Zellenschicht. Die Entleerung des Secretes der Drüsen steht unter Einfluss des Nervensystemes. — Eigenthümliche, auf bestimmte Körperstellen beschränkte Drüsen kommen bei einigen *Batrachia* nur den Männchen zu. Dahin gehört die sogenannte Daumendrüse vieler Frösche, die um die Begattungszeit vorzugweise entwickelt ist; ein anderes Gebilde dieser Art ist eine mit zahlreichen feinen *Ostia* ausmündende, am Oberarme von *Cultripes provincialis* gelegene Drüse [6]. — Bei manchen Fröschen (*Hyla*, *Rana*) wird das Phänomen des sogenannten Farbenwechsels beobachtet [7]. — Die *Epidermis* der *Batrachia* ist in beständiger Erneuerung begriffen und wird in grossen zusammenhangenden Blättern abgestossen. — Eigenthümliche Einrichtungen zeigt die Haut an den Zehen der *Hylae* [8]. — Bei den meisten *Batrachia* liegen unter der *Cutis* umfängliche Lymphräume [9]) und ihre untere Fläche hangt nur lose durch Brücken, welche diese Lymphräume von einander scheiden, mit den Fascien der unter ihr gelegenen Muskeln zusammen. — Die Haut vieler *Batrachia* fungirt wesentlich als Respirationsorgan.

§. 52.

Die Haut der *Amphibia monopnoa* ist dadurch ausgezeichnet, dass die *Cutis* discrete Verdickungen besitzt, welche durch dünnere Zwischenräume von einander getrennt sind. Je nach Verschiedenheit der Ausdehnung und Form dieser verdickten Stellen entstehen Knötchen oder Schilder, oder Schuppen. Die *Ophidia* besitzen gewöhnlich fast über der ganzen Oberfläche des Körpers ausgedehnte Schuppen. Dies schuppenartige Ansehen entsteht dadurch, dass je ein einzelnes verdicktes Cutisschild mit seinem Ende unter Bildung einer freien Falte das nächstfolgende dachziegelförmig eine Strecke weit überragt. Im Bereiche der verdickten *Cutis*-Schilder pflegt auch die *Epidermis* hornartig verdickt, in dem der Interstitien oder Falten verdünnt zu sein. Die Schuppen der Bauchgegend sind im Allgemeinen die umfänglichsten; an ihnen enden Muskelbündel, durch welche sie nach verschiedenen Richtungen verschiebbar werden. —

---

6) Von J. Müller entdeckt.

7) S. über dies bereits von Rösel, Rusconi u. A. beobachtete Phänomen: v. Wittich in Müller's Archiv 1854 S. 41. — Harless in Siebold und Kölliker Zeitschrift Bd. 5. Heft 4. — v. Wittich in Müller's Archiv 1854. S. 257.

8) Vgl. darüber Bemerkungen von v. Wittich in Müller's Archiv 1855.

9) Abbildungen dieser Lymphräume haben gegeben: Dugès Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens Tb. 5. und J. Meyer Systema amphibiorum lymphaticum Berol. 1845. 4. Tb. 2.

Bei einigen *Hydrae* [1]) (*Hydrophis*) und bei *Acrochordus* decken die einzelnen verdickten, durch dünnere Interstitien getrennten Cutisstellen einander mit freien Rändern nur spurweise oder gar nicht; dieselben liegen pflasterförmig neben einander. Das Schuppenkleid: die *Epidermis*, wird periodisch, ohne Lösung des Zusammenhanges, abgeworfen. Eigenthümliche hornartige Entwickelungen sind der Stachel am Schwanzende von *Typhlops* und die Klappern der *Crotali*. — Der Farbenwechsel ist bei grünen Baumschlangen (*Herpetodryas* Schl.) beobachtet.

§. 53.

Grössere Mannichfaltigkeit, als bei den Schlangen, zeigt die Anordnung der Haut bei den *Sauria*. Die *Amphisbaenoidea* besitzen am ganzen Körper viereckige, durch weichere Säume getrennte, einander nicht deckende, in Querringen gestellte Schilder. Bei den *Chalcidea* und *Scincoidea* sind dachziegelförmig sich deckende Schuppen von verschiedener Stellung vorhanden. Im Bereiche ihrer Schuppen pflegt die *Cutis* erhärtet zu sein. Bei einigen, wie bei *Ophisaurus*, *Pseudopus*, *Cyclodus*, kommen wirkliche Knochenbildungen vor; bei vielen *Scincoidea* sind die Schuppenkörper Hartgebilde, welche aus mosaikartig an einander gefügten, durch Nähte verbundenen Stücken bestehen. Bei den *Lacertoidea* pflegen grössere, nicht erhärtete Schuppen am Bauche und zum Theil auch am Schwanze vorzukommen. Viele *Sauria* besitzen, statt der Schuppen und Schilder, einzelne Knötchen. Diese sind z. B. eigen den *Chamaeleonidea*. Hornartige Bildungen sind nicht selten, z. B. die Stacheln von *Phrynosoma* u. A. Eine physiologisch interessante Eigenthümlichkeit vieler *Sauria* ist der Farbenwechsel. Er ist an *Chamaeleo* besonders studirt worden.

[Vgl. van der Hoeven Icones ad illustrandas coloris mutationes in Chamaeleonte Lugd. Bat. 1831. 4. — Milne Edwards in Müller's Archiv 1834. S. 474. — Vor Allem aber s. Brücke Untersuchungen über den Farbenwechsel des africanischen Chamäleon, Wien 1852, aus dem 4. Bde. der Denkschriften d. mathemat. u. naturw. Classe d. Acad d. Wissensch. zu Wien, wo auch der historische Theil musterhaft ist. Die wesentlichsten Resultate sind folgende: In der Tiefe der *Epidermis*, welche die Hauttuberkeln bekleidet, liegt eine Schicht platter, polygonaler Zellen, welche lebhafte Interferenzfarben zeigen. Im oberen Theile der *Cutis* liegt eine blasse Pigmentschicht. Hierauf folgt ein dunkeles Pigment, in verzweigten Zellen enthalten, deren Körper unter oder in der Hauptmasse des blassen Pigmentes gelagert sind. Der Farbenwechsel beruhet wesentlich, wie schon Milne Edwards gezeigt hatte, darauf, dass dunkles Pigment an die Oberfläche kömmt oder in die Tiefe zurücktritt. Wenn ein Hauttuberkel oberflächlich schwarz erscheint, so sind die zahlreichen Ausläufer der dunkelen Pigmentzellen so angefüllt, dass sie das helle Pigment verdecken, indem sie, angeschwollen, sich unmittelbar unter die *Epidermis* erstrecken und hier einander berühren. Wenn ein Hauttuberkel oberfläch-

---

1) Die Gattungen *Platurus*, *Aipysurus* und *Astrotia* besitzen dagegen dachziegelförmig sich deckende Schuppen.

lich blass ist, so ist der Körper der dunklen Zelle massiger; seine Ausläufer sind nicht mehr kenntlich, was von dem Rücktritt der in diesen Aesten enthaltenen Pigmentkörnchen herrührt. In der Dunkelheit werden die Chamäleonen blass und hellfarbig; dem Lichte ausgesetzt, dunkel. Der Farbenwechsel wird vom Centralnervensystem aus beherrscht.]

Eigenthümlich sind vielen *Sauria* vor dem After oder längs den Innenseiten der Oberschenkel vorkommende, in einfachen Reihen angeordnete *Pori*: die sogenannten *Pori anales*, *inguinales* und *femorales* [1]. Jeder *Porus* ist die Mündung eines einfachen, subcutanen, in seiner Form je nach den verschiedenen Thieren ungleich sich verhaltenden: z. B. bald cylindrischen, bald rundlichen Schlauches [2], der gewöhnlich einen weichen, schleimigen Inhalt besitzt. Die Anwesenheit dieser Poren und Schläuche ist für einzelne Gattungen oder selbst nur Arten der *Sauria* charakteristisch, daher für die Systematik benutzt worden [3]. Die physiologische Bedeutung dieser Gebilde ist noch nicht hinreichend aufgeklärt; einzelne Beobachtungen sprechen für eine Beziehung derselben zum Begattungsacte [4].

---

1) Vgl. über dieselben C. F. Meissner de amphibiorum quorundam papillis glandulisque femoralibus. Basil. 1833. 4.

2) S. Abb. dieser Schläuche von *Polychrus marmoratus* bei J. Müller de gland. secern. struct. penit. Tb. 1. Fig. 22.

3) Unter den *Amphisbaenoïdea* liegt bei *Amphisbaena* und *Chirotes* eine Reihe solcher Poren vor dem After; bei *Lepidosternon* fehlen sie. — Solche *Pori anales* besitzen auch die Gattungen *Agama* und *Tachydromus*. — Unter den *Pachyglossa* stehen die *Pori femorales* (die nicht selten auch vor den After ausgedehnt sind, wie z. B. bei *Uromastix*), bei den Gattungen *Metopoceros* und *Aloponotus* in zwei Reihen; ebenso unter den *Ascalobota* bei mehren Arten der Gattung *Platydactylus*. Einreihig sind sie z. B. bei *Cyclura, Iguana, Amblyrhynchus*, *Brachylophus*, *Phrynosoma*, *Callisaurus*, *Polychrus*, *Tropidolepis*, *Chlamydosaurus*, *Istiurus*, *Grammatophorus*, *Leiolepis*, *Uromastix*; ferner bei *Podinema* (*Salvator*), *Ameiva*, *Dicrodon*, *Acrantus*, *Centropyx*, *Tropidosaurus*, *Lacerta*; auch bei *Zonurus, Gerrhosaurus, Tribolonotus, Pantodactylus*. — Auch bei vielen *Ascalobota* kommen diese *Pori* an den Schenkeln oder vor dem After vor; meistens nur bei den Männchen; bei den Weibchen sind sie bei einigen nur schwach angedeutet. Sie fehlen einzelnen Gattungen, z. B. *Pachydactylus* Wiegm., *Thecadactylus* Cuv., *Tarentola* Gray; einigen *Hemidactylus*. den *Phyllodactylus*, den *Ptyodactylus*, den *Sphaeriodactylus*, mehren *Gymnodactylus*, den *Stenodactylus*. Allgemein fehlen sie endlich den *Varanida*.

4) Vgl. A. Otth, Ueber die Schenkelwarzen der Eidechsen. In Tiedemann und Treviranus Zeitschrift für Physiologie Bd. 5. S. 101. Die von Otth an *Lacerta ocellata* angestellten Beobachtungen haben ihm ergeben, dass beim Weibchen diese Gebilde aus einem gewölbten rundlichen Schildchen bestehen, welches in der Mitte durchbohrt ist und einem darunter verborgenen kleinen, drüsenähnlichen, ziemlich festen Körperchen, das erst nach Wegnahme des Schildchens zum Vorschein kömmt. Während der Begattungszeit zeigte das Gebilde sich unverändert. — Beim Männchen sind die durchbohrten Schilder wulstiger und aus der Oeffnung ragt der *darunter* liegende Körper als ein kleiner stumpfer, hornartiger Kegel hervor, der

§. 54.

Die äussere Haut der Crocodile bildet einzelne grössere verdickte und durch dünnere Zwischenräume von einander abgegrenzte, sich nicht deckende Schilder. Die Grundlage der meisten ist ein dickes *Cutis*-Gewebe. In einzelnen Körpergegenden jedoch, namentlich längs dem Rücken, ossificiren die einzelnen Schilder und bilden hier einen harten Panzer. Die meisten *Cutis*-Schilder besitzen an ihren Hinterrändern ein Paar kleiner *Pori*. — Grössere absondernde Drüsen liegen subcutan und paarig einmal zur Seite der beiden Unterkieferäste und zweitens zur Seite des Afters, da, wo die äussere Haut nach innen sich umkrempt. Die *Ostia* dieser Drüsen sind verhältnissmässig weit.

§. 55.

Bei allen *Chelonia* besteht die *Cutis* in einzelnen Körperstrecken, wie der des Halses, der Rumpfseiten, des Schwanzes, der Extremitäten aus einzelnen verdickten Schildern oder Höckern, die durch dünnere Zwischenräume umsäumt sind. Bei den *Trionychoidea* und bei *Sphargis* liegen Rücken- und Bauchschild in der Tiefe einer gleichmässig verdickten *Cutis*, welche oberflächlich nicht durch Hornplatten belegt ist. Bei den übrigen Schildkröten ist dagegen die dünne Cutisschicht, welche die Knochenschilder bekleidet, auswendig belegt von starren Hornschildern: dem sogenannten Schildpatt. Die Grenzen der einzelnen Hornschilder entsprechen nicht den Nähten der von ihnen bedeckten Knochen des Rücken- und Bauchschildes. — *Matrix* dieser Hornschilder ist die die Knochen überziehende gefässreiche *Cutis*. Ihr Wachsthum erfolgt schichtweise [1]).

Bei vielen *Chelonia* sind absondernde Drüsen vorhanden, deren Ausführungsgänge an die Oberfläche des Körpers ausmünden. Bei vielen Schildkröten liegen jederseits zwei Paar dieser Drüsen ausserhalb der *Fascia*, welche die Rumpfhöhle auskleidet, in den Winkeln, welche durch

---

nach Wegnahme des Schildchens dem des Weibchens ähnlich, nur grösser, zugespitzter und von festerer, hornartiger Textur ist. Kurz vor der Begattung nimmt derselbe an Grösse allmälich zu und dringt als kleine kegelförmige Klaue aus der Oeffnung des Schildchens hervor, so dass dieses gleichsam einen Kragen um dieselbe bildet und die ganze Reihe einem kurzzahnigen Kamme ähnlich ist. Einige Wochen nach der durch festes Umfassen des Weibchens mittelst der Schenkel geschehenden Begattung sind die Schenkelwarzen des Männchens wieder unter die Schildchen zurückgezogen.

1) Die Texturverhältnisse der Hornschilder sind durch Rathke (Entwickelungsgesch. d. Schildkröte S. 151) erörtert worden. Es sind rundlich-eckige Blättchen, mit scharfem dünnem Rande, die theils neben, theils über einander liegen, so dass eine die andere theilweise deckt. In den der *Matrix* zunächst gelegenen, welche dicker, aber minder breit sind, als die übrigen, erkennt man Zellen mit Kern; oft auch ist dieser mit Kernkörperchen versehen. Manche enthalten Pigment, andere sind frei davon.

die Verbindung der beiden mittelsten Paare der knöchernen Brustbeinstücke mit den Randknochen des Rückenschildes gebildet werden. — Bei einigen *Trionychoidea* ist, ausser diesen beiden Seitenpaaren, noch jederseits unter dem Vorderrande des Brustschildes eine Drüse beobachtet, welche etwas vor der Mitte jeder seiner Seitenhälften nach aussen mündet.

[Diese Drüsen sind fast gleichzeitig durch Rathke (Entwickelungsgesch. der Schildkröten S. 205 und durch W. Peters (Müller's Archiv 1848 S. 492. Tb. XVII.) beschrieben worden. Rathke schildert ihr Vorkommen bei Repräsentanten aller Gruppen, mit Ausnahme der Landschildkröten. Peters beschränkt sich in seiner ersten Mittheilung auf Beschreibung ihres Verhaltens bei den *Emydea monimopelyca*. Später (Bericht über d. Verhandl. d. Berl. Acad. d. Wissensch. Juni 1854. S. 284) beschreibt er sie auch bei den *Trionychoïdea*, wo bereits Rathke sie gekannt hatte. — Die Drüsen selbst sind schlauchförmig oder blasenförmig; jeder Schlauch oder jede Blase besitzt auswendig eine glatte fibröse Haut. Unter dieser liegt eine Schicht quergestreifter Muskelbündel, deren auch sowol Rathke, als Peters gedenken. Die innerste, schleimhautähnliche Drüsenmembran ist von Rathke bei *Emys europaea* ganz glatt gefunden; der Drüsenschlauch wird von beiden Beobachtern bei *Pelomedusa galeata* als maschig oder zellig geschildert. Sehr engmaschig und beinahe schwammig ist nach Rathke der Drüsenschlauch bei *Chelonia imbricata* und *Sphargis coriacea*. — Die Ausführungsgänge der Drüsen sind eng und dünnwandig; die äusseren Mündungen rund und spaltförmig, entweder an der ventralen Seite der Randplatten des Rückenschildes oder in den Randplatten selbst gelegen, wie letzteres namentlich bei *Chelodina flavilabris* nach Peters und bei *Emys punctularia* nach Rathke der Fall ist. — Abbildungen hat Rathke Tb. V. u. Tb. IX., Peters Tb. XVII. gegeben.]

Dritter Abschnitt.

Vom Muskelsysteme.

§. 56.

Allgemeine Gesichtspunkte sind folgende: 1) Im Plane liegt es, dass die dorsalen, gleichwie die unteren Muskelmassen in quere Abtheilungen zerfallen, welche Abtheilungen denen der Wirbelsäule in einzelne Wirbel entsprechen. 2) Diese queren Abtheilungen kommen in verschiedener Weise zu Stande: bald durch fibröse oder ligamentöse *Septa*, bald durch starre Hartgebilde, welche die Fleischmassen durchsetzen, bald dadurch,

dass von den einzelnen Wirbeln oder den soliden Anhängen derselben (Rippen, Querfortsätzen) einzelne Muskelbäuche ausgehen. 3) Die Muskelmassen liegen theils in der Circumferenz der oberen oder dorsalen Hälfte des Wirbelsystems (dorsale Muskeln), theils gehören sie der unteren Hälfte desselben an. 4) Portionen der dorsalen Muskeln liegen theils in der Circumferenz der aufsteigenden (epaxonischen) Bogenschenkel, theils auf den oberen Flächen querer Verlängerungen der Wirbel (*M. ileocostalis* und die ihm homologen Strecken zusammenhangender Muskelmassen). 5) Die der unteren Hälfte des Wirbelsystemes im Allgemeinen angehörigen Muskeln zerfallen in zwei Gruppen: 1. solche, die in der Dimension der Länge der Wirbelsäule zunächst angeschlossen sind (hypaxonische Muskeln), und 2. solche, die, peripherisch expandirt, entweder die Umschliessung der Visceralhöhlen besorgen (ventrale Muskeln), oder in der Schwanzgegend gelegen, den ventralen Rumpfmuskeln correspondiren. 6) Die hypaxonischen Muskeln besitzen unterhalb der Wirbelsäule eine verschiedene Ausdehnung; sie sind bald nur in der vorderren Strecke derselben entwickelt (*Sauria*, *Crocodila*), bald bis zur vorderen Grenze der Schwanzgegend erstreckt (*Urodela*), bald längs der ganzen Wirbelsäule, mit Einschluss der Schwanzgegend, angelegt, wenn gleich in der Rumpfgegend vorzugsweise entwickelt (*Ophidia*). 7) Die ventralen Rumpfmuskeln besitzen immer auch einen Schwanztheil, der bald ununterbrochen mit Strecken des Rumpftheiles zusammenhangt (*Ophidia*), bald durch das Becken von letzterer getrennt ist (*Sauria*, *Crocodila*). 8) Das Verhalten der ventralen Muskeln in den verschiedenen Körperregionen ist ungleich; namentlich in der Halsgegend und Schwanzgegend anders, als in der Brust- und Bauchgegend. 9) In der Bauch- und Brustgegend besitzen die ventralen Muskeln, sobald sie überhaupt in einzelne Schichten gesondert sind, zwei Hauptschichten. Die der einen Schicht angehörigen Muskeln entstehen von den äusseren Grenzen der über den queren Verlängerungen der Wirbelsäule erstreckten dorsalen Muskeln und bilden eine äussere Schicht (*M. M. obliqui externi*), die anderen entstehen unterhalb der von den dorsalen Muskeln bedeckten queren Verlängerungen des Wirbelsystemes (*M. M. obliqui interni* und *transversi*), zwischen denen die Stämme der ventralen Nerven verlaufen. 10) Die einzelnen einander umfassenden Schichten des ventralen Muskelsystems sind durch abweichende Richtung ihrer Faserbündel ausgezeichnet. 11) In den einzelnen Körperregionen pflegen die einzelnen ventralen Fleischschichten ungleich entwickelt zu sein, sei es, dass die Dicke ununterbrochen vorhandener Schichten ungleich ist, oder dass in einer Strecke vorhandene Schichten in einer anderen mangeln. 12) Aponeurosen und Hartgebilde (Rippenstrecken, *Sternum*, Sternocostalleisten, Glieder eines *Sternum abdominale*, Theile des Zungenbein-Apparates) unterbrechen oft die Conti-

nuität ventraler Fleischschichten. Gleich den Fleischschichten selbst bilden Reihen dieser einzelnen Hartgebilde verschiedene Schichten, liegen in verschiedenen Tiefen.

[Die Aufgabe für die nachfolgende Darlegung der Verhältnisse des Muskelsystemes kann nur die sein, durch allgemeinere Umrisse den Plan der Muskelanordnung in den einzelnen Gruppen zu erläutern und zugleich auf den generellen Zusammenhang hinzuweisen. Jedes specielle Studium setzt Berücksichtigung der ganzen Lebensweise der betreffenden Species voraus und erheischt die detaillirtesten Angaben. Die Benennungen der einzelnen Muskeln, so ferne sie der Anthropotomie entnommen sind, sollen andeuten, dass Momente ihrer Anordnung vorhanden sind, die an solche derselben Theile des menschlichen Körpers erinnern. Gleichartigkeit der Benennungen von Theilen verschiedener Thiere setzt überhaupt keine absolute Identität derselben voraus, soll vielmehr — wenn sie überhaupt richtig gewählt und nicht blos durch den Gebrauch sanctionirt ist — auf gewisse verwandte Momente der Anordnung und, strenge genommen, auf Uebereinstimmung des Planes ihrer Anlage hindeuten.]

Ueber die Myologie der Amphibien und Reptilien vgl. besonders die Handbücher von Cuvier und Meckel. — Einige vergleichende Bemerkungen s. bei Müller Vergleichende Osteologie und Myologie der Myxinoïden Thl. 1. S. 230.

Ueber die Muskeln der *Urodela* s. d. Schriften von Rusconi, Funk, v. Siebold, Dugès, Calori, Müller.

Ueber die Muskeln der *Batrachia*: Zenker, Batrachomyologia, Jenae 1825. 4. c. Fig. — Dugès, Recherches sur l'ostéologie et la Myologie des Batraciens. Paris 1834. 4. c. F. — Klein, Beiträge zur Anatomie der ungeschwänzten Batrachier in den Würtembergischen naturwissenschaftlichen Jahresheften Bd. VI. S. 1 ff. 1849.

Ueber *Pipa* s. auch Mayer Nov. Acta Acad. Leop. Carol. T. XII. p. 2. 1825.

Ueber die Muskeln der *Ophidia*: Hübner, de organis motoriis boae caninae. Berol. 1815. 4. — E. d'Alton in Müller's Archiv 1834.

Ueber einige Muskeln der *Sauria*: Heusinger, Zeitschrift f. organ. Physik Bd. 3. Hft. 5. S. 481.

Ueber die Muskeln der *Chelonia*: Bojanus, Anatome testudinis Europaeae. — Rathke, Entwickelung der Schildkröten S. 155 ff.

Ueber die Muskeln der Crocodile: H. Buttmann, de musculis crocodili. Halae 1826. 8.

§. 57.

Die *Urodela* besitzen jederseits: 1) eine vom Schwanzende bis zum Hinterhaupte erstreckte, einer Sonderung in einzelne Längsportionen ermangelnde dorsale Muskelmasse; 2) vom Schwanzende bis zum Unterkiefer erstreckte Muskeln, denen keine starre Hartgebilde, namentlich keine Verlängerungen der Rippen oder ausgebildete Sternocostalleisten zu Stützen dienen. — Ausser diesen beiden, die Länge des ganzen Körpers, mit Einschluss der Schwanzgegend einnehmenden Muskelmassen sind zwei Muskelreihen beschränkterer Ausdehnung vorhanden. Diese sind: 3) eine nur in der Circumferenz der Bauchhöhle des Rumpfes vorhandene, im äusseren Umfange einer die Bauchhöhle umschliessenden *Fascia transversa* entwickelte Reihe von Muskellagen schrägen und queren Verlaufes, welche

auch immer ein muskulöses Diaphragma bildet, und 4) von den Unterseiten der Wirbelkörper ausgehende, also hypaxonische, von vorne nach hinten, bis in die Beckengegend hin allmälich an Mächtigkeit abnehmende, schräg auswärts zu der Unterseite der Querfortsätze und Rippen erstreckte Muskelsysteme. Ueber diesen beiden letztgenannten Muskelsystemen verlaufen die Stämme der ventralen Nerven.

Die einzelnen Gruppen der *Urodela* zeigen erhebliche Verschiedenheiten, die namentlich die ventralen Rumpfmuskeln betreffen. Das Studium dieser ventralen Rumpfmuskeln ist von besonderem Interesse, weil in der Ordnung der *Urodela* allmäliche Uebergänge zwischen ihrer Bildung aus Bündeln geraden gestreckten Verlaufes und ihrer Schichtung in einzelne Lagen, die durch verschiedene Richtung ihrer Bündel ausgezeichnet sind, hervortreten. So gibt sich der Zusammenhang zwischen der den meisten Knochenfischen zukommenden Bildung der ventralen Hälfte des Seitenmuskels aus geraden Muskelbündeln und ihrer Vertretung durch einzelne Bauchmuskeln bei den meisten anderen Wirbelthieren zu erkennen.

Die *Perennibranchiata* sind ausgezeichnet durch Dicke ihrer ventralen Rumpfmuskelmasse. Diese besteht bald aus Bündeln von fast durchgängig oder durchgängig gerader Richtung (*Siredon*), bald aus Schichten, deren jede durch verschiedene Richtung ihrer Bündel ausgezeichnet ist (*Menobranchus*).

1) Die dorsale Muskelmasse ist vom Schwanzende bis zur Kiemengegend hin von der sie begrenzenden ventralen durch eine Längsfurche getrennt; in der Kiemengegend dagegen durch die zwischenliegenden Seitenschenkel des Kiemenbogen-Apparates weiter von ihr entfernt. Sie liegt zur Seite der oberen Wirbelbogen, bedeckt die Querfortsätze, liegt den Rippenoberflächen an oder auf, überragt die Höhe der Wirbeldornen nicht unbeträchtlich, liegt nach unten in gleicher Ebene mit der oberflächlichen ventralen Muskelmasse, ist oben von der gegenständigen dorsalen Muskelmasse getrennt durch ein von der Wirbelkaute erhobenes fibröses *Septum*, dessen beide Blätter in die tiefe Cutisschicht übergehen. Sie ist von durchgehenden fibrösen *Septa* in querer oder schräger Richtung durchsetzt [1]. Weder die soliden Becken-, noch die Schultertheile umfassen sie. Vorne in der Nähe des Schedels ist sie minder mächtig, als in den

1) Bei *Siredon*, wo die Säume dieser Ligamente, als *Inscriptiones tendineae* oberflächlich zu Tage kommen, gehen sie unmittelbar über in eine subcutane Fascie. Diese schliesst also oberflächlich die durch Muskelfleisch ausgefüllten Taschen, deren Seitenwände die *Ligamenta intermuscularia* bilden. Bei *Menobranchus* liegt unter der *Cutis*, wenigstens streckenweise, noch eine dünne oberflächliche Muskellage. Im Einzelnen sind die Verschiedenheiten z. B. zwischen *Siredon* und den *Proteiden* wieder sehr gross. Bei *Siredon* bilden die queren *Septa* der Rückenmuskeln tiefe Ausbuchtungen: Hohlkegel.

übrigen Strecken. Oberflächliche Muskellagen, die zu Schulter und *Humerus* absteigen, bedecken sie, desgleichen die Anfänge von Muskeln, die am Unterkiefer, an den Zungenbeinbogen und am Kehlkopfe enden.

2) Die von schrägen Ligamenten durchsetzte ventrale Muskelmasse verhält sich in den einzelnen Körperregionen folgendermaassen: Ihr Schwanztheil ist in der hinteren Hälfte der Schwanzgegend der unteren Hälfte der Wirbelsäule unmittelbar und eng angeschlossen; in deren vorderen Hälfte aber von den absteigenden Bogenschenkeln abgedrängt durch Muskeln, welche zur Hinterextremität streben (*M. pyriformis* und *M. subcaudalis*). — Ein unterstes Bündel des Schwanztheiles der ventralen Muskelmasse haftet am Hinterrande des ventralen Beckentheiles (*M. ischiococcygeus*). — Eine unmittelbare Fortsetzung der Seitenmasse des Schwanztheiles ist unter der *Pars iliaca* des Beckens (theilweise von dieser unterbrochen) fortgesetzt in den Seitentheil der Bauchmuskelmasse. — Die Bauchmuskelmasse reicht von der unteren Grenze der dorsalen Muskelmasse bis an die Mittellinie des Bauches; letztere besitzt eine von Muskelfasern frei bleibende Strecke, die eine *Linea alba* bildet. Diese Bauchmuskelmasse besteht bei *Siredon* anscheinend durchgängig aus Fasern geraden Verlaufes, so dass sie hier an das Verhalten der Bauchhälfte des Seitenmuskels der Knochenfische erinnert. Anders bei *Menobranchus*, wo, abgesehen von einer dünnen auswendigen, umhüllenden Schicht, jederseits zwei dicke, durch Verschiedenheit ihrer Richtung unterschiedene Lagen von Fleischbündeln vorkommen: eine äussere, mit schräg nach hinten steigenden, und eine tiefere, mit etwas schräg vorwärts gerichteten Fasern: Andeutungen zweier *M. M. obliqui*. — Im vorderen Theile der Rumpfgegend ist eine äussere umhüllende Muskellage der Bauchmuskelschicht, z. B. bei *Menobranchus*, in Muskeln, die zur unteren Fläche von Schultertheilen und zum *Humerus* treten, unmittelbar fortgesetzt [2]). Eine tiefe mediane Schicht der Bauchmuskeln ist aber über den ventralen Theilen des Schultergürtels vorne bis zum Unterkiefer fortgesetzt. Sie ist verschmälert, verdickt und auf die ventrale Mittellinie der Zungenbeingegend beschränkt, weil ihr auswendiger Saum durch die zwischenliegende Hälfte des Kiemenbogen-Apparates von dem unteren Saume der dorsalen Muskelmasse entfernt ist. Ihre über dem Schultergürtel und zwischen

2) Die *Partes coracoideae* des Schultergürtels umfassen die gerade Fortsetzung der ventralen Muskelmasse abwärts; nur die dünne oberflächliche Bauchmuskelschicht ist z. B. bei *Menobranchus*, unmittelbar auf die untere Fläche der *Partes coracoideae* und in die von ihr ausgehenden, zum *Humerus* erstreckten Muskeln fortgesetzt. Anders bei vielen Knochenfischen, wo die *Partes coracoideae* des Schultergürtels in die ventrale Muskelmasse tief eingesenkt sind. Wiederum allmäliche Uebergänge, die, auf einen allgemeinen Plan deutend, sich zwar andeuten lassen, aber keiner abgezirkelten näheren Beschreibung fähig sind.

diesem und dem Zungenbeine gelegene Strecke bedeckt unten den Herzbeutel (*Siredon*) oder umfasst ihn auch seitwärts (*Menobranchus*). Der Zungenbeinkiel bietet ihr durch die Seitenfläche seines unpaaren Theiles und durch seine Seitenschenkel Ansatzpunkte. Von ihm aus treten Bündel zur Unterseite der medianen Stücke des Zungenbeines; Fortsetzungen über reichen bis zum Unterkiefer, an dessen Schenkeln, nahe der *Symphysis*, die Fleischmasse endet.

3) Eine unter den Wirbeln, ihren Querfortsätzen und Rippen entstehende fibröse *Fascia transversa*, die das eigentliche Bauchfell bekleidet, ist Träger theils schräger, theils querer Muskelausbreitungen (*M. M. transversi*). Weisse fibröse *Ligamenta intermuscularia*: mit ihren Anfängen an den Rippenenden haftende, schräg abwärts gerichtete Verdickungen der genannten *Fascia*, bilden den Rippen und den Wirbeln, so wie den *Ligamenta intermuscularia* der ventralen Muskelmasse entsprechende Begrenzungen einzelner Bündel dieser Muskeln. Die an dem vorderen *Diaphragma* der *Fascia transversa* ausgebreiteten Fleischbündel umfassen den *Oesophagus* und bilden so ein muskulöses *Diaphragma*.

4) Hypaxonische, von den Unterflächen der Wirbel ausgehende Muskeln streben schräg nach aussen zu den Querfortsätzen und Rippenanfängen. Es sind Bündel verschiedener Richtung zu unterscheiden: solche, die von innen und vorne schräg nach aussen und hinten, und solche, die von innen und hinten schräg vorwärts gerichtet sind; über ihnen kommen Bündel geraderen Verlaufes vor. Gegen den Schedel hin sind diese Fleischlagen am dicksten [1]).

Bei den *Derotremata* sind die Verhältnisse wesentlich übereinstimmend. Die schrägen Bauchmuskeln sind deutlicher; gerade Bauchmuskeln sind angelegt.

Die Unterschiede, welche die *Myctodera* nach absolvirter Entwickelung darbieten, bestehen: 1) in verringerter Dicke und Mächtigkeit der dorsalen Muskelmasse, welche die Enden der oberen Wirbelbogenschenkel nicht mehr überragt; 2) in bedeutender Reduction der Dicke der in der Circumferenz der Bauchhöhle gelegenen ventralen Muskelausbreitungen. Die geraden Bauchmuskeln bestehen in paarigen dünnen *M. M. recti*; sie sind von einander durch eine aponeurotische Strecke (*Linea alba*) der Länge nach geschieden; ihr auswendiger Saum ist weit entfernt von der unteren Grenze der Rückenmuskeln; sie liegen zwischen aponeurotischen oder aus dünnen Muskelschichten gebildeten (*Triton*) Fortsetzungen der beiden schiefen Bauchmuskeln. Vordere, oberhalb der *Paries coracoideae* des Schultergürtels erstreckte Fortsetzungen des Sy-

1) Sie erinnern an das System der *M. longi colli* anderer Wirbelthiere.

stemes der geraden Bauchmuskeln bleiben erhalten; sie bilden verschiedene Schichten; eine oberflächliche, vom Sternum ausgehende, die ausser Zusammenhang mit den *M. M. recti* steht, haftet am Ueberreste des Zungenbeinkieles der Larven und ist von diesem über dem zweiten Zungenbeinhorne zum Zungenbeinkörper erstreckt; zur Zunge selbst reicht eine unmittelbare Fortsetzung des äusseren Theiles des geraden Bauchmuskels; sein innerer Theil ist unter den beiden vordersten Zungenbeinhörnern bis zum Unterkiefer erstreckt. — Eine Rumpfmuskelschicht, die die Seitentheile des ventralen Schwanzmuskels unmittelbar fortsetzt, indem sie nur durch das zwischenliegende *Os ileum* partiel von ihm getrennt ist, bleibt erhalten; sie ist sehr schmal und besteht in Längsmuskeln mit etwas schräg gerichteten Fasern, die bei *Triton* zwischen den Rippenenden liegen, bei *Salamandra* durch die *Ligamenta intermuscularia* in der Weise unterbrochen werden, dass jedes durch solche Ligamente begrenzte Längsbündel von dem Anfange eines desselben an die äusserste Spitze der nächst vorderen Rippe übergeht. — Die dünnen *M. M. obliqui* bilden zwei Schichten. Der äussere schiefe Bauchmuskel bildet bei *Triton* eine zusammenhangendere Lage; bei *Salamandra* besteht er in einer Reihe einzelner Muskeln; jeder der letzteren beginnt schmal und oberflächlich von der Spitze einer Rippe und steigt fächerförmig verbreitert zum äusseren Saume des *M. rectus* ab. — Der *M. obliquus internus* bildet eine dünne Schicht schräg vorwärts steigender Fasern. — Der dünne *M. transversus* liegt auf einer *Fascia transversa.* Ein muskulöses, durch ihn gebildetes Zwerchfell ist vorhanden. — Die tiefen hypaxonischen Rumpfmuskeln verhalten sich wesentlich übereinstimmend mit denen der übrigen Gruppen.

§. 58.

Bei den *Gymnophiona* ist die Anordnung folgende: 1) Zunächst unter der Haut ist die ganze dorsale und ventrale Muskelmasse umfasst von einer zusammenhangenden, leicht ablösbaren Muskelhülle. Sie besitzt quere *Inscriptiones tendineae* und ist durch einen schmalen aponeurotischen Längsstreifen in zwei Portionen: eine dorsale und eine ventrale, gesondert. 2) Die ganze Wirbelsäule, mit Einsshluss der kurzen starren Rippen, wird umfasst von einer mit geschwungenen *Inscriptiones tendineae* versehenen Fleischmasse, die einen dorsalen und einen unterhalb der Rippen und Wirbel gelegenen Theil besitzt. 3) Die Bauchmuskeln ermangeln eingetragener, starrer Hartgebilde. Ein innerer Bauchmuskel (*M. obliquus internus*) beginnt an der äusseren Grenze der dorsalen Hälfte der ventralen Muskelmasse, bildet hinten eine zusammenhangende Schicht schräg vorwärts gerichteter Fleischbündel und besteht vorne in discreten, von den Spitzen der Rippen ausgehenden Muskeln. 4) Eine die Bauchhöhle

umschliessende *Fascia transversa*, die unter den Wirbelkörpern entsteht, bildet das Gerüst für die Ausbreitung innerer zusammenhangender, unter den ventralen Nervenstämmen gelegener Muskelfasern schrägen und queren Verlaufes und vorne eines muskulösen *Diaphragma*. Die queren Lagen des *M. transversus* reichen bis zum Zungenbein. 5) Die in der Circumferenz dieses *M. transversus* liegenden Fortsetzungen der äusseren ventralen Muskeln sind vorne bis zum Unterkiefer fortgesetzt. Hinter der Zungenbeingegend beginnen zwei Schenkel, welche convergiren, zusammenstossen und unter, gleichwie auch zwischen den Zungenbeinbogen, als ein System gerader Muskeln bis zum Unterkiefer erstreckt sind.

§. 59.

Die *Batrachia* besitzen im Larvenzustande zwei Muskelmassen, eine obere und eine untere, welche beide vom Schwanzende bis zum Kopfe fortgesetzt, am Rumpfe durch die Anlagen der Wirbel-Querfortsätze von einander getrennt und in ganzer Ausdehnung mit meist geschwungenen *Ligamenta intermuscularia* versehen sind. Die Rumpffortsetzung jeder subcaudalen Muskelmasse liegt unterhalb des Axensystemes der Wirbelsäule; die beiderseitigen Muskelmassen liegen dicht neben einander. Die Umschliessung der Rumpfhöhle geschieht durch eine über der oberen Grenze der hypaxonischen Rumpfmuskelmasse entstehende Fascie, welche das Gerüst für die Ausbreitung äusserer schräger, innerer querer und unterer gerader Muskeln bildet. In der Schwanzgegend sind keine unmittelbaren Fortsetzungen dieser Bauchmuskeln entwickelt. Aus der Masse der subcaudalen Muskelstrecken ist ein *M. pyriformis* abgelöset, der zum Schenkel tritt.

Die definitive Metamorphose der *Batrachia* ist verknüpft mit fast gänzlichem Schwinden der Schwanzmuskeln und mit bedeutender Reduction der unteren Rumpfmuskeln, deren Ueberreste in paarigen, zwischen der hinteren Strecke der Wirbelsäule und dem *Os ileum* gelegenen Muskeln (*M. quadrati lumborum* Dugès, *M. ileo-lumbales* Klein) und in vorderen *M. M. recti capitis laterales* bestehen [1]. — Die dorsale Muskelmasse der entwickelten *Batrachia* besteht in sehr unvollkommen gesonderten, von schrägen oder geschwungenen *Ligamenta intermuscularia* durchsetzten Längsmuskeln, welche die freien Enden der meisten Querfortsätze, mit Ausnahme solcher, die sehr verbreitert und von den dorsalen Muskeln bei weitem nicht in ganzer Ausdehnung bedeckt sind [2]), umfasst. Un-

1) Man sehe einige Bemerkungen über die Reduction des Muskelsystemes der Larven bei Dugès a. a. O.

2) So sind bei *Pipa*, bei *Dactylethra* die verlängerten vorderen Querfortsätze der Wirbelsäule zunächst von den dorsalen Muskeln bedeckt, weiter nach aussen frei, ähnlich wie die rippenähnlichen Querfortsätze bei Schildkröten.

vollkommen gesondert von den grossen Muskelmassen sind Systeme kleiner tiefer Bündel, welche zwischen einzelnen Wirbelfortsätzen liegen (*M. M. interobliqui* und *intertransversarii Auct.*). — Die ventralen Muskeln, welche keine solide Unterstützungen in Rippen besitzen, deren Continuität aber vorne durch Sternum und Schulterstücke theilweise unterbrochen ist, sind wesentlich folgende: 1) paarige mediane, mit queren *Inscriptiones tendineae* versehene, von dem vordern Theile der Unterseite des Beckens bis zum Sternum erstreckte *M. M. recti*. — Von ihren Aussenrändern lösen sich gewöhnlich zum *Humerus* erstreckte Bündel. — Nur ein Theil der Fleischschichten der *M. M. recti* pflegt am *Sternum* zu enden; die obere Schicht derselben steht oft mehr oder minder deutlich in Continuität mit geraden Muskeln, die von der Oberseite der *Partes coracoideae* des Schultergürtels entstehend, als *M. M. sternohyoidei* zum Zungenbein fortgesetzt sind und deren Bündel theils an seinen beiden Hörnern, theils an den Seiten des Körpers enden. — 2) Paarige *M. M. obliqui externi*, von einer Aponeurose ausgehend, die die dorsalen Muskeln auswärts umfasst, an den Bauchseiten schräg absteigend, sind, in verschiedener Ausdehnung, als fleischige Ausbreitungen entwickelt. Von ihrer Oberfläche sind gewöhnlich zum Hinterrande der *Scapula* tretende Muskeln gelöset. — 3) Paarige *M. M. obliqui interni* bilden eine mehr oder minder dünne Schicht schräg vorwärts gerichteter oder fast querer Fleischbündel, welche die Bauchhöhle zunächst umfassen und oberhalb der *M. M. recti* aponeurotisch werden. Ein steil vorwärts gerichteter, von dem *Processus transversus* des vierten Wirbels oder dem rippenähnlichen Anhange desselben ausgehender, von dem übrigen Muskel unvollkommen gesonderter Bauch umfasst den *Oesophagus* zwerchfellartig. — Hautmuskeln kommen bei verschiedenen *Batrachia* verschiedentlich entwickelt vor [3]).

§. 60.

Die Rückenmuskeln vieler *Sauria Kionocrania* bestehen in der Schwanzgegend, in welcher sie oberhalb der Querfortsätze liegen, aus Querreihen in einander steckender Hohlkegel; in der Rumpfgegend aus discreteren Längsmuskeln. Es ist ein allmälicher Uebergang jener Hohlkegel in die einzelnen Rückenmuskeln nachweisbar [1]). Die Anzahl der in der Schwanzgegend vorhandenen Querreihen von Kegeln entspricht derjenigen der Wirbel. Jede Querreihe von Hohlkegeln enthält drei der-

---

3) Diese Skizze soll nur ein Gesammtbild des Verhaltens der Muskeln liefern; im Einzelnen sind die Verschiedenheiten bei den einzelnen Batrachiern wiederum nicht unerheblich.

1) J. Müller hat bereits dies Verhältniss im Allgemeinen angedeutet.

selben: zwei äussere mit vorwärts gerichteten Spitzen und einen mittleren mit hinterwärts gerichteter Spitze. Diese Hohlkegel sind gebildet durch Muskelfleisch, das von einer Tasche umschlossen ist. Die fleischigen Theile der drei Hohlkegel jeder Reihe hangen zusammen; ihre häutige Tasche bildet gleichfalls ein Continuum. Die beiden inneren Schenkel der nach vorne zugespitzten Muskelhohlkegel convergiren und bilden die Begrenzung des nach hinten sich zuspitzenden Hohlkegels; der äussere Schenkel jedes der beiden ersten Hohlkegel ist nach hinten und aussen verlängert. So besitzt jede Querreihe vorne zwei Spitzen, hinten drei. Die beiden vorderen Spitzen der nächst folgenden Kegelreihe sind in die Höhlen der vorderen geschoben. Es verhalten sich nämlich die beiden paarigen Hohlkegel wie Düten, die durch einen ihrer Gesammtform entsprechenden Ausschnitt einen Theil ihrer auswendigen Wand verloren haben; dagegen ist der hinterwärts gerichtete Hohlkegel einer Düte zu vergleichen, die durch einen ähnlichen Ausschnitt einen Theil ihrer unteren, der Wirbelsäule zugewendeten Wand verloren hat. Die häutigen Taschen, in denen die Muskelkegel stecken, theilen genau deren Form. Die Sehnen sind verdickte Strecken der häutigen Taschen. An der äusseren Oberfläche der Rückseite des Schwanzes ist die Grenze zwischen zwei Hohlkegel-Querreihen bezeichnet durch Zickzacklinien. Diese sind mehr oder minder strangförmig verdickte Strecken in der Continuität der oberen Flächen der Bindegewebstaschen. Die Fleischlagen selbst zeigen eine blätterige Anordnung; die Muskelbündel sind in der Dimension der Fläche an einander geschlossen, bilden, so vereinigt, Platten oder Blätter. — Diese Verhältnisse, obschon fast immer wiederkehrend, sind am deutlichsten bei den *Scincoidea*: *Scincus*, *Euprepes* und den *Ascalobota*, z. B. bei *Platydactylus*; deutlich erkennbar auch bei *Pseudopus*, dessen Schwanzmuskeln aber in einer dicken äusseren aponeurotischen Hülle liegen, nicht minder bei *Uromastix*; schwach ausgeprägt bei *Iguana* und den *Varanida*; nicht erkennbar bei den *Chamaeleonidea*, deren Rückenmuskeln bis zum Schwanzende aus gesonderten Längssträngen bestehen.

Die discreten Längsmuskeln der Rumpfgegend sind: *M. M. spinalis*, *semispinalis*, *multifidus*, *longissimus* und *ileocostalis*, so wie *M. M. levatores costarum*. In der Halsgegend treten noch *M. M. splenii capitis* hinzu. — Die inneren Längsmuskeln stehen in ununterbrochener Continuität mit Hohlkegel-Längsreihen der Schwanzgegend und in der Anordnung der einzelnen Rückenmuskeln erhalten sich unverkennbare Spuren ihrer Entstehung aus Hohlkegeln oder Hohlkegel-Abschnitten. — Der *M. ileocostalis* geht gewöhnlich vom Vorderrande des *Os ileum* sehnig aus, indem dasselbe die Continuität der äusseren Strecken der Schwanz- und Rumpfmuskeln zu unterbrechen pflegt. Eine solche Unterbrechung ist zwar Regel, erleidet jedoch Ausnahmen, indem bei den *Scincoidea*,

z. B. bei *Euprepes*, der äussere Theil der Schwanzmuskelmasse über dem *Os ileum* fortgesetzt ist. Die Sehne, mit welcher der *M. ileocostalis* am *Os ileum* entsteht, pflegt sich in den supracostalen *M. ileocostalis* und in einen infracostalen, unter den Vertebralabschnitten der hintersten oder sämmtlicher Rippen ausgebreiteten Muskel: *M. quadratus lumborum*, zu spalten. — Den Bereich der *M. M. spinalis*, *semispinalis* und *multifidus* bildet der Raum zwischen den oberen Dornenden und den Gelenkfortfortsätzen. Der *M. spinalis* besteht in oberflächlichen, steil von hinten nach vorne gerichteten Sehnen, welche die einzelnen Dornen verbinden und zwar meist zwei durch dazwischenliegende Dornen getrennte. — Bei einigen *Sauria*, z. B. bei *Uromastix*, gibt sich der *M. splenius capitis* als seine Fortsetzung [2]) zu erkennen. — Der *M. semispinalis* besteht in einer oberflächlichen Fleischmasse, aus welcher steil vorwärts gerichtete Sehnen hervorgehen, deren jede an den Hinterrand eines Dornfortsatzes befestigt ist. — Dem *M. multifidus* angehörig sind Sehnen, deren jede aus der Tiefe schräg hinterwärts und aufwärts gerichtet, an den Vorderrand eines Dornfortsatzes tritt. — Der *M. longissimus* besteht aus in einander geschobenen Fleischkegeln oder Fleischblättern, die von vorne nach hinten divergiren und an inneren und äusseren Sehnen haften. Die inneren Sehnen befestigen sich an den Spitzen der vorderen Gelenkfortsätze, die äusseren an den Vorderrändern der Rippen. Die äusseren Fleischblätter des Muskels hangen aber noch zusammen mit oberflächlichen Sehnen, die, schräg vorwärts und einwärts gerichtet, in die oberflächliche *Fascia* des *M. semispinalis* übergehen. — Der *M. ileocostalis* bedeckt die Vertebralstrecken der Rippen und haftet an jeder derartig, dass er sie zurückzieht. Oft sind zwei Systeme von Fleischblättern in ihm zu unterscheiden: von vorne nach hinten verschmälerte, in Zusammenhang stehend mit Sehnen, die, nach hinten gerichtet, zur Oberfläche des *M. longissimus* treten und Fleischblätter, die, hinten breiter, nach vorne verschmälert, zusammenhangen mit Sehnen, die schräg auswärts und vorwärts zu den Rippen erstreckt sind.

Bei manchen *Sauria*, z. B. bei *Uromastix*, ist der Muskel breit und flach.

Die *M. M. levatores costarum* entstehen schmal von den Hinterrändern der Gelenkfortsätze und enden verbreitert an den Vorderrändern nächst hinterer Rippen. — Unterhalb des *M. ileocostalis* liegen zwi-

2) Der sehnige Anfang dieses Muskels liegt am Rücken; von den Dornen der vorderen sechs Rückenwirbeln steigen Sehnen vorwärts auf, die sich vereinigen. Die Fortsetzung dieser vereinigten Sehnen nimmt am Halse schräg nach hinten und oben, nach Analogie der Sehnen des *M. multifidus*, aufsteigende Fleischbündel auf, wird fleischig und endet an der *Squama occipitalis*.

schen den Vertebralstrecken der einzelnen Rippen mit schräg von hinten und aussen nach vorne und innen gerichteten Bündeln *M. M. intercostales.* — Unter diesen und den Vertebralstrecken der Rippen liegen die gleiche Richtung verfolgenden Ausbreitungen des *M. quadratus lumborum* [3]).

Hypaxonische Muskeln bilden zwei Gruppen. Die Einen sind bei allen *Sauria*, mit Einschluss der *Amphisbaenoidea* und der *Chamaeleonidea*, nur unter den vordersten Rückenwirbeln und den sämmtlichen Halswirbeln entwickelt (*M. M. longi colli*, *recti capitis* u. s. w.). Die Anderen sind *M. retrahentes costarum*: Systeme von queren oder etwas schrägen Muskeln, welche in der vorderen Hälfte der Brustgegend, unter den ventralen Nervenstämmen gelegen, von den Seiten der Wirbelkörper beginnen und an den Innenflächen der Rippen befestigt sind [4]).

Die ventralen Muskeln besitzen einen Schwanztheil und einen Rumpftheil; dieser letztere einen Bauchtheil. einen Brusttheil und einen Halstheil. Die Continuität des Schwanztheiles mit dem Rumpftheile ist unterbrochen durch das Becken. Die hinterste Strecke des Schwanztheiles liegt der unteren Hälfte der Schwanzwirbel eng an: aufwärts begrenzt durch die Querfortsätze, innen angeheftet an den absteigenden Bogenschenkeln; seine vordere Fortsetzung ist jedoch in der entsprechenden Schwanzstrecke von der Wirbelsäule und ihren Bogenschenkeln abgedrängt durch die Anfänge von Schenkelmuskeln (*M. M. pyriformis* und *subcaudales*). Der obere Saum dieser vorderen Strecke der zusammenhangenden ventralen Schwanzmuskelmasse haftet an den unteren Flächen und an den Enden der Wirbelquerfortsätze; der untere Saum an den Enden der unteren Dornen und längs einer diese verbindenden Aponeurose. Vorne endet er mit zwei Schenkeln: einem oberen, der am Hinterrande des *Os ileum*, und einem unteren, der am Hinterrande des *Os ischii*, gewöhnlich sehnig, angeheftet ist (*M. M. ileococcygeus* und *ischiococcygeus*). Die vordere Strecke des ventralen Schwanzmuskels umfasst auch die aus der Cloake ausgestülpten paarigen Copulationsorgane und deren Muskeln, so

---

3) Dieser Muskel bietet hinsichtlich seiner Dicke und seiner Ausdehnung erhebliche Verschiedenheiten dar: er ist flach, dünne und nur auf die hinterste Strecke der Rumpfgegend beschränkt bei *Uromastix*; ziemlich flach, aber ausgedehnt bei *Euprepes* und *Scincus*, unter den *Ascalobota* z. B. bei *Platydactylus*; er bildet eine sehr dicke, weit nach vorne reichende Lage bei *Podinema* (Salvator) *nigropunctatus*; dick ist er auch bei *Iguana*; er fehlt ganz bei *Pseudopus*, bei *Amphisbaena*.

4) Sie kommen sehr allgemein vor, z. B. bei *Iguana*, *Podinema*, *Platydactylus*; bei letzterem sind sie durch ihre Dicke ausgezeichnet. Sie enden auswärts an den Grenzen des Anfanges des *M. transversus*.

wie einen am Aussenrande der Cloake seitlich befestigten Muskel. Diese Muskeln sind, gleich den subcaudalen Schenkelmuskeln, blätterig abgelösete Schichten der Innenfläche der zusammenhangenden äusseren Schwanzmuskelmasse. — Die Oberfläche dieser letzteren besitzt quere *Inscriptiones tendineae*, wiederum Säume von Ligamenten, welche ihre Längsmasse in querer oder schräger Richtung durchsetzen und Theile sind von zusammenhangenden häutigen Taschen. Die Fleischmassen bilden Hohlkegel, denen der dorsalen Muskelmasse entsprechend angeordnet, aus zwei vorwärts und einem hinterwärts gerichteten Kegel bestehend. Die häutige Tasche jeder Querreihe steht in Continuität mit der entsprechenden der dorsalen Hälfte. Die von den Innenflächen abgelöseten Muskeln, namentlich diejenigen des Oberschenkels, zeigen ebenfalls einen blätterigen Bau; der *M. pyriformis* besteht aus in einander steckenden Hohlkegeln, deren Spitzen vorwärts gerichtet sind. — Verschiedenheiten des Verhaltens des ventralen Schwanzmuskels betreffen seine Dicke [5]) und die mehr oder minder unverwischte Erhaltung der Hohlkegel.

Die ventralen Muskeln der Rumpfgegend sind: *M. M. obliqui*, *recti* und *transversi*. Die schiefen Muskeln beginnen an den Grenzen der dorsalen Muskeln. 1) Aeussere schiefe Bauchmuskeln bilden zwei Schichten; die auswendige entsteht mit einzelnen Zacken von den Rippen an den Anheftungsgrenzen des *M. ileocostalis*. Sie streben schräg nach hinten und unten, treten zu den Aussenrändern des geraden Bauchmuskels und unten zum Vorderrande und der Unterfläche des *Os pubis*, unter dessen *Spina* Bündel sehnig enden. Die längs dem geraden Bauchmuskel endenden Strecken gehen in eine ihn unten bekleidende *Fascia* über (*Iguana*, *Euprepes* u. A.). Der Muskel selbst besteht entweder aus einer Reihe einzelner, discret bleibender Fascikel (*Uromastix*) oder bildet eine zusammenhangende, nur durch *Inscriptiones tendineae* unterbrochene Lage (*Iguana*, *Euprepes*). — Die zweite Schicht besteht in Fleischköpfen, welche eine gleiche Richtung besitzen und an der äusseren Grenze der zwischen den Vertebralstücken der Rippen liegenden *M. M. intercostales* entstehen. Sie enden bei *Uromastix* über der äusseren Grenze des *M. rectus*. — *M. M. obliqui interni* bestehen gleichfalls aus zwei Schichten. In einer beträchtlichen Strecke der Rumpfgegend pflegen Sternocostalleisten oder diese und Rippenknorpel die untere Schicht in einzelne Abthei-

---

5) Besonders mächtig ist er bei *Uromastix spinipes*, wo auch eine aufwärts gerichtete Fortsetzung seines hinteren Theiles eine beträchtliche Strecke der dorsalen Muskelmasse scheidenartig umfasst. Aeusserlich besitzt er fibröse Querbinden, welche den Hautringen entsprechen. — *Agama colonorum* zeigt eine Andeutung des ersteren Verhaltens.

lungen zu sondern (*M. M. intercostales interni*), deren jede schräg vorwärts gerichtete Bündel besitzt. Die zweite, einwärts gelegene Schicht: *M. subcostalis*, besitzt gleichfalls eine *Pars abdominalis* und *thoracica*. Ausgangspunkte beider sind die Enden der Vertebraltheile der Rippen; in der hinteren Bauchgegend, wenn hier Rippen fehlen, eine Aponeurose, die an der äusseren Grenze des *M. ileocostalis* beginnt. — Der *M. transversus* bildet eine Schicht von Querbündeln, welche das äussere Blatt des Bauchfelles bedecken. Er besitzt, bei weiter Ausdehnung des Bauchfelles nach vorne, auch eine *Pars thoracica*, die aber kein eigentliches *Diaphragma* [6]) bildet. — Die *M. M. recti* sind bei verschiedenen *Sauria* von verschiedener Breite; sie ist bedeutender bei *Iguana*, *Uromastix* u. A., als bei den *Scincoidea*, z. B. bei *Euprepes*. Quere Abtheilungen kommen zu Stande bald durch quere *Inscriptiones tendineae*, bald durch diese und knöcherne Leisten (*Iguana*). — Die ventralen Halsmuskeln bestehen in mehren Schichten. Die unterste wird gebildet durch einen subcutanen Muskel, welcher bei den mit einem herabhangenden Hautlappen versehenen Gattungen, z. B. bei *Iguana*, auch zwischen dessen Blätter tritt. Die zweite Schicht wird gebildet durch Muskelausbreitungen, die vom Vorderrande des *Sternum* und des Schultergürtels zum hintersten Zungenbeinhorne erstreckt sind (*M. sternohyoideus*) und auswärts häufig mit dem *M. cucullaris* zusammenhangen; 2) durch einen vom Vorderrande desselben Zungenbeinhornes zum Unterkiefer erstreckten Muskel (*M. hyomandibularis*). Eine dritte Schicht bildet ein vom Vorderrande der *Clavicula* zum hintersten Zungenbeinhorne erstreckter Muskel (*M. omohyoideus*).

§. 61.

Die auf den Querfortsätzen der Schwanzwirbel und auf den Rippenanfängen gelegenen Rückenmuskeln der *Ophidia* sind vom Schwanzende bis zum Kopfe in discrete Längsportionen gesondert. Diese sind: *M. M. spinalis*, *semispinalis*, *multifidus*, *longissimus* und *costalis*; ausser ihnen kommen in der Rumpfgegend vor: *M. M. levatores costarum*; vorne dem Kopfe zu: *M. M. splenii capitis*. — Diese Rückenmuskeln bleiben, mit Ausnahme der vordersten Strecke, wo Anfänge von Muskeln des Unterkiefers und des Suspensorium über ihnen liegen, unbedeckt von oberflächlichen Muskelschichten jeder Art. Sie besitzen aponeurotische Scheiden. Aufwärts reichen sie zu den Dornen. Der Schwanztheil reicht auswärts bis an die Enden der Querfortsätze, der Rumpftheil bedeckt das obere Dritttheil der Rippen. — Die anatomische Anordnung der *M. M. spina-*

6) Ich habe eine Muskelschicht in der Umgebung der Eintrittsstelle der *Trachea* und des *Oesophagus* bei Untersuchung von *Iguana*, *Podinema* u. A. vermisst.

lis, *semispinalis*, *multifidus* und *longissimus* entspricht derjenigen, die denselben Muskeln bei den *Sauria* zukömmt. — Die *M. M. levatores costarum* zeigen gleichfalls eine ähnliche Anordnung. Zwischen den einzelnen Rippen liegen schräge *M. M. intercostales*. — Der *M. costalis* (homolog dem *M. ileocostalis*) ist durch lange, dünne, aus der Tiefe seiner Fleischschicht hervorgehende, vorwärts und auswärts erstreckte, in der Schwanzgegend an den Hinterrändern der Querfortsätze, in der Rumpfgegend an denen der Rippen endende Sehnen befestigt. — Der *M. longissimus* endet mit starker Sehne seitlich am Schedel über der *Fenestra ovalis* und dem *Stapes*; unter ihm mit schwächerer Sehne der *M. costalis*.

Ventrale Muskeln der Rumpfgegend liegen theils auswendig auf den Rippen und zwischen ihnen, theils an deren Innenseite. Die Rippentheile, auf denen sie liegen, sind immer unabgegliederte Fortsetzungen derjenigen Strecken, auf denen die Ausbreitungen der dorsalen Muskeln gelagert sind. Einige der ventralen Muskeln besitzen einen Schwanztheil; andere sind auf die Rumpfgegend beschränkt. — Eine die Rippen auswendig unmittelbar bedeckende Schicht besitzt einen Schwanztheil. Nach den Körperregionen ist das Verhalten dieser auswendigen Schicht folgendes: Der Schwanztheil besteht aus Fascikeln, welche von der äusseren Grenze der Querfortsätze unter dem *M. costalis* entstehen und eine auswendige Muskelhülle der Schwanzgegend bilden. Seine unteren Portionen enden in der unteren Circumferenz des Afters; die Reihe seiner oberen Fascikel steht in Continuität mit Muskeln, welche die jenseits des *M. costalis* gelegenen Strecken der Rippen zunächst bedecken. Dieser Rumpftheil besteht aus mehren Systemen von Fleischbündeln, welche, zunächst auf ihnen gelegen, die einzelnen Rippen mit einander verbinden. Sie werden auswendig von oberflächlichen Hautmuskeln umfasst, die am Schwanze nicht entwickelt sind. — Die die Aussenflächen der Rippen zunächst bedeckenden Muskeln bilden häufig drei Längsreihen an einander geschlossener Bündel: eine obere, eine mittlere und eine untere. Die oberste Reihe besteht in schräg von vorne und oben nach hinten und unten absteigenden Fascikeln. Dieselben entstehen oben, zunächst den Anheftungsstellen des *M. costalis*, von den Rippen. Jedes schräge Bündel überspringt mehre Rippen, von deren Oberfläche es jedoch Zuwachs an Fasern erhält, ehe es weiter abwärts und hinterwärts an einer jenseits seiner Ursprungsrippe gelegenen Rippe sich befestigt. Die zweite oder mittlere Reihe ist die Summe von Fascikeln fast ganz queren Verlaufes, welche die Mitte der Aussenflächen der Rippen einnehmen. Die dritte Reihe besteht wieder aus schräg von vorne nach hinten absteigenden Bündeln, welche denjenigen der obersten Reihe analog angeordnet sind. — Eine saumartig längs der Rippenspitzen hingezogene Fleischmasse (*M. rectus*

Auct.) besteht aus Längsbündeln, in deren Unterfläche von dem Vorderrande jeder Rippe, zunächst ihrer Spitze, ein vorwärts gerichtetes Bündel übertritt.

Eine vorderste Fortsetzung des *M. rectus* ist von der ersten Rippe aus zum Zungenbeinbogen und von diesem aus zum Unterkieferschenkel erstreckt. Der zum Unterkiefer erstreckte Theil erhält zahlreiche gerade Verstärkungsbündel von der Oberfläche der ersten Rippe. Sein Ende verschmilzt oft mit einem schräg von der Rückengegend ausgehenden Senker des Unterkiefers.

Die oberflächlichste Muskelhülle der Rumpfgegend [1]) wird gebildet durch Reihen von Fleischbündeln, die von den Rippen aus an die Hautschilder treten und durch Systeme von Fleischbündeln, welche, ohne an Rippen fixirt zu sein, die einzelnen Hautschilder unter einander in verschiedener Richtung verbinden. Die von den Rippen an die Hautschilder tretenden Muskelsysteme bilden zwei Längsreihen. Jeder Rippe entspricht ein Muskel je einer Reihe. Die Muskeln beider Reihen entstehen in verschiedener Höhe und besitzen eine verschiedene Richtung. Eine Längsreihe oberer Muskeln entsteht unter der Anheftungsgrenze der Bündel der *M. costalis.* Jeder Muskelbauch steigt von vorne und oben schräg nach hinten und unten ab. Die Muskeln der zweiten Längsreihe entstehen unten längs dem *M. rectus* von den Rippenenden. Jeder ist von hinten sehr schräg, fast quer vorwärts und etwas aufwärts gerichtet.

Die subcostalen Muskeln sind 1) Reihen von flachen, der Zahl nach derjenigen der Rippen entsprechenden, Fleischbäuchen; jeder ausgehend vom oberen Ende einer Rippe, schräg nach vorne absteigend, über die Mitte der nächsten Rippe wegtretend und an der unteren Hälfte der nächst vorderen fixirt (*M. obliquus internus*); das System dieser Muskeln ist auf die Rumpfgegend beschränkt; und 2) *M. M. transversi*, unterhalb der Stämme der ventralen Nerven gelegen, sind sowol in der Schwanzgegend, als in der Rumpfgegend vorhanden. Der Schwanztheil geht zur Seite des Afters in den Rumpftheil über. Jener besteht aus einer dicken Schicht eng an einander geschlossener querer Fascikel, deren jeder von der Wurzel eines *Processus transversus* ausgeht. Die *M. M. transversi* beider Seiten bilden eine Umhüllung der paarigen Copulationsorgane und ihrer Muskeln; in der ventralen Mittellinie enden ihre Fleischfasern an einer schmalen Aponeurose.

In der Rumpfgegend sind jederseits zwei *M. M. transversi* vorhanden; beide vorwärts unter dem Herzbeutel bis zur vordersten Rippe fortge-

---

1) Die Abbildungen, welche d'Alton l. c. von diesen Hautmuskeln bei *Python* gegeben hat, sind sehr instructiv.

setzt. Jeder ist die Summe einzelner, der Zahl nach derjenigen der Rippen äquivalenter Muskelbäuche. Sie entstehen von den Innenseiten der Rippen neben den Insertionen der *M. M. retrahentes costarum*. Die Bäuche der äusseren Schicht sind schräg vorwärts und abwärts, die der inneren Schicht schräg hinterwärts und abwärts gerichtet. Die Bündel beider Schichten treffen am inneren Saume einer medianen Aponeurose zusammen. Diese Aponeurose verbindet die gegenständigen Muskeln. Sie liegt unter dem Peritonealsack, dem Herzbeutel, so wie vorne unter dem pneumatischen Apparate. — Ein muskulöses *Diaphragma* fehlt.

Tiefe hypaxonische Muskeln reichen vom Kopfe bis an das Ende der Schwanzgegend, von vorne nach hinten an Mächtigkeit abnehmend. In der Rumpfgegend bilden die unpaaren absteigenden Dornen, in der Schwanzgegend die Wurzeln der paarigen absteigenden Bogenschenkel ihre Ausgangspunkte. In der Schwanzgegend bestehen sie jederseits in einer Reihe einzelner Muskeln; jeder geht sehnig von der Basis eines absteigenden Bogenschenkels aus, ist schräg nach hinten und aussen gerichtet und endet mit breitem Fleischkörper an einem Querfortsatze. Diese Reihe von Muskeln ist in der Rumpfgegend fortgesetzt durch Muskeln, welche von den unteren Dornen ausgehend, schräg hinterwärts und auswärts gerichtet, an den zur Einlenkung der Rippenköpfe bestimmten *Tubercula* enden. Ausser diesen kommen in der Rumpfgegend noch vor: 1) Sehnen, welche die einzelnen absteigenden Dornen mit einander verbinden. 2) Muskeln, welche sehnig von den Grundflächen der Dornen ausgehen, nach vorne und aussen erstreckt, verbreitert und fleischig an den Hinterrändern zunächst nach vorne gelegener Rippen enden (*M. retrahentes costarum*). Die Masse der hypaxonischen Muskeln ist in der Nähe des Schedels am mächtigsten.

§. 62.

Die Rückenmuskeln der *Crocodila* zeigen sich im Wesentlichen übereinstimmend mit denen der *Sauria*. Die hintere Hälfte des Schwanztheiles besitzt Längsbündel, die, gleich denen des entsprechenden Theiles des ventralen Schwanzmuskels, durch fibröse Querbinden gesondert sind, welche den Hautschilderreihen entsprechen. Die vordere Hälfte des Schwanztheiles der Rückenmuskelmasse ist in zwei Längsportionen gesondert; diese besitzen *Inscriptiones tendineae* und bestehen aus in einander steckenden Muskel-Hohlkegeln. Am Rumpfe sind Längsmuskelmassen vorhanden, die, nach Zahl und Anordnung, denen der *Sauria* entsprechen. Die Sehnen der *M. M. spinales* und *semispinales* haften nicht immer unmittelbar an den Dornenden der Wirbel, sondern bei Arten der Gattung *Crocodilus* an faserhäutigen Platten, die zwischen den Dornenden und den knöchernen Hautschildern liegen und beiden eng angeschlossen

sind. — Der *M. ileocostalis* entsteht vom Vorderende des *Os ileum* mit einer Sehne, die nicht allein sein Anfang ist, sondern auch der eines subcostalen *M. quadratus lumborum*, der mit schräg vorwärts und einwärts gerichteten Fasern unter den Vertebralstücken der Rippen, über den ventralen Nervenstämmen verläuft. Zwischen den Vertebralstücken der Rippen liegen gleichfalls schräg von aussen nach innen und vorne erstreckte Muskelbündel: *M. M. intercostales externi.* — Der Bereich des *M. ileo-costalis* ist beschränkt auf die Oberflächen der Vertebralstücke der Rippen. — In Betreff des Verhaltens der dorsalen Muskeln längs der Halsgegend gilt Folgendes: Unmittelbare Fortsetzungen der *M. M. spinalis* und *semispinalis* fehlen. Sie werden vertreten durch zwei paarige *M. M. splenii.* Ein innerer Muskel: *M. splenius capitis*, entsteht durch die Vereinigung schräg vorwärts und aufwärts steigender Fleischbündel, die von den Spitzen der Dornen der vordersten Rückenwirbel und sämmtlicher Halswirbel ausgehen. Auswärts von ihm liegt ein zweiter Muskel übereinstimmender Zusammensetzung, dessen Fleischbündel mehr auswärts von den Dornen derselben Wirbel entstehen. — Der *M. multifidus* besitzt keine deutliche Fortsetzung zum Schedel. — Eine unmittelbare Fortsetzung des *M. longissimus* reicht sehnig bis zur Basis des Atlas-Bogens. — Der *M. ileo-costalis* besitzt einen deutlich entwickelten Halstheil, dessen Bündel an den Halsrippen enden; seine vorderste Fortsetzung reicht bis zum *Processus mastoideus* des Schedels. Sein Halstheil umfasst scheidenförmig einen tiefen *M. rectus capitis lateralis.* Dieser ist lang und entsteht durch die Vereinigung innerer und äusserer Bündel; jene gehen aus von den Wurzeln der Querfortsätze, diese von den Halsrippen. Er endet einwärts vom *M. ileo-costalis*, neben dem *Foramen magnum.*

Unter den Vertebralstücken der hintersten Rippen ist der *M. quadratus lumborum* ausgebreitet; zwischen denselben liegen die schräg vor- und auswärts gerichteten Bündel der *M. M. intercostales externi.*

Die ventralen Muskeln der Schwanzgegend verhalten sich übereinstimmend mit denen der *Sauria*, mit dem einzigen wesentlichen Unterschiede, dass sie keine Copulationsorgane umschliessen.

In Betreff der ventralen Muskeln der Rumpfgegend gilt Folgendes: Die meisten liegen im Bereiche der den Vertebralstücken der Rippen angeschlossenen starren Leisten. Einige liegen auf, andere unter, andere zwischen ihnen. Unter denselben, oder doch so, dass sie, hinreichend weit nach vorne ausgedehnt, sie abwärts umfassen würden, liegen: 1) paarige *M. M. pyramidales.* Jeder dieser Muskeln besitzt zwei Schichten: eine oberflächlichste, welche zur Seite des Afters den *M. ischiococcygeus* begrenzt und mit ihm in gleicher Ebene liegt und eine zweite stärkere, vorne vom *Os ischii* entstehende. Diese Muskeln bedecken abwärts

Anfänge der *M. M. adductores* des Oberschenkels, das *Os pubis* und das hinterste Drittheil der medianen Aponeurose der *M. M. obliqui externi*. — 2) Jeder der paarigen *M. M. obliqui externi* besteht aus zwei Schichten, die sich decken. Jede Schicht besitzt eine *Pars thoracica* und *abdominalis*. Die erstere beginnt mit einzelnen Zacken von den *Processus uncinati* der Vertebralstücke der Rippen. Die mediane Aponeurose der paarigen Muskeln überzieht die *M. M. recti*. — 3) Die *M. M. recti* sind von der Beckengegend bis zur hinteren Grenze des *Sternum* erstreckt. Ihre Continuität ist unterbrochen durch die paarigen Leisten des *Sternum abdominale*. — 4) Zwischen den den Vertebralstücken der Rippen angeschlossenen Leisten liegen in der Brustgegend *M. M. intercostales interni*, welche jenseits derselben einen Bauchtheil (*M. obliquus internus*) besitzen. Ihre flachen Fleischbündel entstehen von den Enden der Innenseiten der Vertebralstücke der Rippen und stehen mit einer die Innenseite der letzteren, bis zu den Wirbeln hin, überziehenden, über den ventralen Nervenstämmen gelegenen Aponeurose in Continuität. — 5) Eine unterhalb der ventralen Nervenstämme gelegene von der Wirbelsäule beginnende Aponeurose steht in Continuität mit den an der äusseren Grenze der Vertebralstücke der Rippen beginnenden fleischigen Anfängen des *M. transversus*. Er besitzt eine *Pars abdominalis* und *thoracica*, welche letztere unter dem *Sternum* liegt. 6) Eine Schicht von Muskelfasern überzieht das Bauchfell [1]).

Im Bereiche der Halsgegend liegen folgende ventrale Muskeln: 1) paarige, vom Vorderrande der Aussenfläche des Brustbeines zur Innenseite jedes Unterkieferschenkels erstreckte *M. M. sternomandibulares*; 2) paarige, vom Brustbeine zum Zungenbeinkörper erstreckte *M. M. sternohyoidei*; 3) paarige, vom Brustbeine zu den Rippen des zweiten Halswirbels erstreckte Vertreter der *M. M. sternomastoidei*.

Hypaxonische Muskeln fehlen nicht nur in der Schwanzgegend, sondern auch im grössten Theile der Rumpfgegend. Sie sind dagegen entwickelt unter den vordersten Rückenwirbeln und sämmtlichen Halswirbeln. Sie sind: 1) kurze paarige, zu innerst gelegene *M. M. recti capitis laterales interni*, welche mit divergirenden Bündeln ausgehen von den *Procc. spinosi inferiores* der vordersten Halswirbel. 2) Längere *M. M. recti capitis laterales*, zusammengesetzt aus vorwärts strebenden Fleischbündeln doppelten Ursprunges, indem innere von den *Procc. spinosi inferiores*, äussere von den Wurzeln der Querfortsätze entstehen. Beide Muskeln enden an der Basis des Hinterhauptes. 3) Systeme schräger Fleischbündel, welche von den *Procc. spinosi inferiores* zu den Rippen

1) Diese im Allgemeinen wie bei Vögeln sich verhaltende Muskelausbreitung bedarf noch genauerer Untersuchung.

vorwärts erstreckt sind. 4) Sie sind verflochten mit Fleischbündeln, welche zwischen den Querfortsätzen und Rippen liegen: *M. M. intertransversarii*.

§. 63.

Die Grundzüge des Verhaltens der Muskeln bei den *Chelonia* sind folgende:

Die dorsalen Muskeln sind in den verschiedenen Körpergegenden in ungleicher Stärke entwickelt. Sie sind mächtiger und zahlreicher längs der Regionen des Schwanzes und des Halses, als längs der unbeweglichen Brustgegend. Ihren Bereich in der Dimension der Quere bilden in der Schwanzgegend die Querfortsätze, in der Brustgegend diejenigen Strecken der Querfortsätze, die vom Rückenschilde frei überwölbt werden, ohne mit ihm verwachsen zu sein; in der Halsgegend die Gelenkfortsätze. Im Allgemeinen sind die dorsalen oder epaxonischen Muskeln nach demselben Plane angelegt, wie die hypaxonischen. — Die nähere Anordnung der dorsalen Muskeln der Schwanzgegend ist im Wesentlichen folgende: 1) Paarige, flache, von den unteren Flächen der hintersten Seitenstücke des Rückenschildes ausgehende Muskeln streben schräg einwärts zur Dorsalseite des Schwanzes und sind sehnig an den oberen Dornen der Schwanzwirbel befestigt. Die Muskeln selbst sind bald symmetrisch angeordnet und in einfachen Schichten vorhanden, wie z. B. bei den *Emydea* (*Emys, Chelydra* u. A.), bald etwas asymmetrisch entwickelt und in doppelten Schichten vorhanden, wie bei einigen mit gekrümmtem Schwanze versehenen *Testudinea*; bei diesen sind ihre Endsehnen zu einer Aponeurose verschmolzen; bei jenen, namentlich bei *Chelydra*, haften einzelne dickere Sehnen an den einzelnen Wirbeln. 2) Tiefer liegen discrete Muskelbäuche, jeder schräg vom Dorn eines Wirbels zum Gelenkfortsatz des nächsten tretend. 3) Auf den einzelnen Querfortsätzen liegt eine Reihe von Längsmuskeln, die von einander wenig gesondert sind. — Längs der Brustgegend fehlen dorsale Muskeln bald ganz, wie bei Arten der Gattung *Testudo*, bald liegt ein Längsmuskel [1]) auf den mit dem Rückenschilde unverwachsen bleibenden Strecken der Querschenkel, wie z. B. bei den *Emydea*, und unter ihnen am deutlichsten entwickelt in der ganzen Länge dieser Gegend bei *Chelydra*. — In der Halsgegend sind die

1) *M. longissimus dorsi* Bojanus; *M. sacrospinalis* Rathke. Bei Embryonen von *Chelonia* findet man, wie Rathke (Entwickelung der Schildkröten S. 155) gefunden und ich bestätigen kann, deutliche Spuren von Muskeln, die zwischen und auf den einzelnen Wirbelbogen liegen. Diese Fasern werden starr, verknöchern und tragen so zur Vermittelung der Verbindung zwischen den oberen Enden der Wirbelbogen und den über ihnen entstandenen medianen Platten des Rückenschildes bei.

dorsalen Muskeln stärker ausgebildet, und zwar nach folgendem Plane angelegt: 1) Vorherrschend sind Systeme von paarigen Muskeln, welche seitwärts von Querfortsätzen oder von Spitzen der Gelenkfortsätze entstehen, convergiren und an der dorsalen Mittellinie der einzelnen Wirbel enden. Diese Muskeln sind theils längere, theils kürzere. Die hintersten längeren Muskeln entstehen seitlich unter den vordersten Platten des Rückenschildes, also von der Gegend der Querfortsätze; die übrigen gehen aus von den Spitzen der vorderen Gelenkfortsätze der Halswirbel. Die Bäuche derselben sind nicht an dem nächst vorderen Wirbel befestigt, sondern überspringen mehre Wirbel, bis sie sich fixiren. Von den Gelenkfortsätzen derjenigen Wirbel, die sie überspringen, pflegen sie Verstärkungsbündel zu erhalten. — Die kürzeren Muskeln treten von den Spitzen der vorderen Gelenkfortsätze eines Wirbels zur Rückenseite des nächst vorderen und sind auswärts von den langen Muskeln befestigt. — 2) Systeme von kurzen Muskelbäuchen verbinden die vorderen Gelenkfortsätze eines Wirbels mit den hinteren des nächst folgenden. — Bäuche dieses und des zuerst genannten Muskelsystems enden an der Hinterhauptsgegend des Schedels. An dem Hinterhaupte enden über den vorigen Muskeln ferner *M. M. splenii capitis*: paarige Muskelbäuche, ausgehend von dem Dorne eines hinteren Halswirbels, successive verstärkt durch Fleischbündel, welche von den Dornen der vor ihm gelegenen Halswirbel entstehen.

Die unteren Muskeln sind theils hypaxonische, theils ventrale. Das Verhalten der hypaxonischen Muskeln der Schwanzgegend ist dies: Von der Basis der absteigenden (hypaxonischen) Bogenschenkel, und wo diese mangeln, von den Unterflächen der Wirbelkörper, entstehen mit sehnigen Anfängen Fleischbündel schrägen Verlaufes, welche, vorwärts und auswärts strebend, an den unteren Flächen der Wurzeln der Querfortsätze von Schwanz- und Kreuzwirbeln befestigt sind.

In der Brustgegend sind hypaxonische Muskeln gleichfalls vorhanden. Einige derselben sind nach vorn, andere nach hinten gerichtet. Die Anlage der ersteren ist diese: Paarige Muskelbäuche entstehen von den Seiten mehrer Wirbelkörper und den Wurzeln ihrer Querschenkel. Die jeder Seite verschmelzen zu einem langen Muskel. Von diesem treten Bäuche seitlich an die Gelenkfortsätze mehrer Halswirbel. Der Muskel[2]) endet unter der Basis des Hinterhauptes[3]). — Die hypaxonischen Mus-

2) *M. retrahens capitis collique* Boj.

3) Die nach hinten gerichteten, einwärts vom *M. transversus* unter den Wirbelkörpern entstehenden Muskeln sind: 1) paarige, von den Seiten eines der vorletzten Rückenwirbelkörper ausgehende, lange, zur Ventralseite der Cloake erstreckte, an der Basis des Copulationsorganes endende *M. M. retractores penis*. 2) Paarige, von den Seiten der hintersten Rückenwirbel und der Kreuzwirbel entstehende, unter

keln der Halsgegend bilden drei Gruppen: 1) Von der Mitte eines Wirbelkörpers ausgehende Bündel, schräg auswärts strebend, Wirbel überspringend und an den Gelenkfortsätzen weiter vorwärts gelegener Wirbel befestigt. 2) Kurze Muskeln, ausgehend von einem Wirbelkörper und an dem Gelenkfortsatze eines nächst hinteren Wirbels fixirt. 3) Die Gelenkfortsätze je zweier Wirbel in der Längenrichtung verbindende Bäuche.

In Betreff der ventralen Muskeln der Schwanzgegend gilt Folgendes: 1) Paarige Bäuche entstehen unter den Wirbelquerfortsätzen; hinter dem After hangen sie durch Aponeurose zusammen; zur Seite desselben weichen sie aus einander. Jeder Muskel ist fortgesetzt unter die äusseren Enden der Querfortsätze der Kreuzbeingegend und zum *Os ileum*, an welchem ein Fascikel haftet: *M. ileo-coccygeus*. 2) Paarige untere Längsbäuche sind auch zu den *Ossa ischii* erstreckt, an deren Hinterrändern sie haften: *M. M. ischio-coccygei.* 3) Theilweise bedeckt von diesen Muskeln liegen quere Muskeln: *M. M. transversi caudae*, welche, unter den Querfortsätzen entstehend, den jenseits des Beckens erstreckten Abschnitt der Cloake umfassen. Sie besitzen eine über den *Ossa ischii* und über den *Foramina obturatoria* gelegene, aus Querbündeln bestehende Fortsetzung. 4) Von diesen Muskeln umfasst, liegt unter dem vorderen Theile des Schwanzes ein gleichfalls unterhalb der Querfortsätze, und zwar bei *Testudo* mit einzelnen Sehnen, die zu einer Aponeurose sich verbinden, entstehender paariger Muskel, dessen fleischige Endbäuche an der Innenseite des Vorderrandes des *Os pubis* befestigt sind: *M. M. pubo-coccygei.* 5) Zwischen dem *M. ileo-coccygeus* und dem *M. transversus caudae* jeder Seite entstehen die zur Hinter-Extremität erstreckten subcaudalen Muskeln [4]).

Das Verhalten der ventralen Muskeln der Rumpfgegend ist folgendes: 1) Unmittelbar über dem *Plastron* liegen Muskeln, welche, ihren Lagerungsverhältnissen gemäss, *M. M. pyramidales* entsprechend, abwärts in weiterer oder geringerer Ausdehnung an dem *Plastron* haften und am Becken befestigt sind. Einer pflegt unter dem *Os ischii* zu beginnen und vorne an dem *Os pubis*, besonders unter dessen vorderem Fortsatze, befestigt zu sein; der zweite: sein Antagonist, strebt von vorne nach hinten und endet in der nämlichen Gegend des *Os pubis*. Beide Muskeln sind bald durch ihre Fleischbündel mit einander innig verwachsen, bald deutlicher von einander getrennt, wie z. B. bei *Staurotypus*. Sie liegen völlig oder fast in gleicher Ebene mit *M. M. adductores brachii*, sind auch

---

dem *M. transversus cloacae* hinterwärts gerichtete, zur Seite des Afters endende *M. levatores ani*.

4) Vgl. §. 69.

nicht selten von den Anfängen dieser Muskeln nur unvollkommen getrennt. 2) Schildkröten, deren hintere Beckenhälfte beweglich ist, z. B. *Staurotypus*, besitzen dem *Plastron* zunächst eine Schicht querer Muskelbündel [5]. 3) *M. M. recti* sind sehr schwach entwickelt und besitzen eine geringe Ausdehnung nach vorne. Sie gehen aus vom Vorderrande der ventralen Beckenknochen [6]. 4) *M. M. obliqui externi* entstehen von den Innenseiten der Randstücke des Rückenschildes; oft mit einzelnen Zacken. Die hintersten absteigenden Bündel des Muskels haften am Vorderrande des *Os pubis*; zum Theil begrenzen sie den Aussenrand des *M. rectus*; die meisten gehen einwärts in eine Aponeurose über, welche eine breite *Linea alba* bildet. 5) *M. M. obliqui interni* entstehen unter den Enden der knöchernen Wirbel-Querschenkel. Ihre flachen, schräg vorwärts gerichteten Fleischbündel liegen grossentheils unter einer Aponeurose, welche unterhalb der Wurzeln der knöchernen Querschenkel entsteht und unter dem Rückenschilde liegt (*Fascia costalis*). Die ventrale Aponeurose des Muskels verschmilzt mit der des *M. obliquus externus*. 6) Quere Fleischbündel, die unter den ventralen Nervenstämmen und unter der *Fascia* des *M. obliquus internus* liegen, bilden den *M. transversus*. — Die ventralen Muskeln der Halsgegend sind folgende: 1) Eine oberflächliche, aus Querfasern gebildete Muskelschicht umfasst die Halsgegend unten vom Vorderrande des *Sternum* bis in den Zwischenraum der beiden Unterkieferschenkel: *M. latissimus colli Auctt.* — 2) Von dem Vorderrande des *Sternum* ist ein paariger schräger Muskel: *M. sternomastoideus*, schräg auswärts und vorwärts zum Schedel erstreckt. — 3) Von den oberen Flächen und den Vorderrändern der *Ossa coracoidea* treten paarige Muskeln zur Unterseite des Zungenbein-Apparates: *M. M. coraco-hyoidei*. Ihre nähere Anordnung bietet grosse Verschiedenheiten dar [7].

---

5) Sie ist nur jenseits der beweglichen Naht über einer Strecke des *Plastron* entwickelt. Sie liegt in gleicher Ebene mit dem *M. latissimus colli*.

6) Man findet diese meist ganz übersehenen Muskeln deutlich, wenn gleich sehr schwach entwickelt, z. B. bei *Staurotypus*.

7) Am eigenthümlichsten verhalten sie sich bei den Gattungen *Staurotypus* und *Chelydra*. Bei *Chelydra serpentina* verschmelzen die paarig entstandenen *M. M. coraco-hyoidei* an der vorderen Hälfte des Halses hinter dem Zungenbeine zu einer unpaaren Fleischmasse, die unter dem vordersten Theile der Luftröhre liegt und sie umfasst, indem ihre Aussenränder durch eine an der Rückseite der Luftröhre gelegene Aponeurose verbunden sind. Uebrigens endet die unpaare Muskelmasse unter dem Zungenbeinkörper und an den Hinterrändern seiner mittleren Hörner. Vor der Vereinigung der beiden *M. M. coraco-hyoidei* löset sich von jedem ein Bauch, der an die Seite der Speiseröhre tritt und an ihrer Aussenwand sich ausbreitet. Bei *Staurotypus odoratus* ist dieser Bauch ein isolirt vom *Os coracoideum* entstehender Muskel, der gleichfalls in der Circumferenz des *Oesophagus* endet,

Die *Chelonia* besitzen ferner ein flaches muskulöses *Diaphragma*, das theils an der Unterseite des dritten und vierten Wirbelkörpers, theils längs den Querfortsätzen des dritten Rückenwirbels entsteht und an die Lungen sich anlegt.

Endlich liegt eine zweite vordere flache Muskelausbreitung, einem *Septum* oder *Diaphragma* ähnlich, vorne am Eingange in den vom Rückenschilde und vom Bauchschilde begrenzten Raum und zwar so, dass sie, theils vom Vorderrande des Rückenschildes, theils vom Bauchschilde entstehend, hinten an den aufsteigenden Schenkel der *Scapula*, und oben an das *Os coracoideum*, also an dessen der Bauchhöhle zugewendete Fläche tritt [8].

§. 64.

Muskeln des Unterkiefers und seines Suspensorium, des Zungenbein-Apparates, so wie einige Muskeln des Kehlkopfes, pflegen bei vielen *Amphibia dipnoa*, nach Ausgangsstellen und Richtung, übereinstimmend oder ähnlich sich zu verhalten. Schräg von oben und hinten und zwar vom Schedel und der Oberfläche der dorsalen Muskeln des Rumpfes absteigende Muskeln haften an den obersten Gliedern einzelner Bogen (*M. levator suspensorii, M. M. levatores ossium hyoideorum*); andere, ähnlicher Richtung, treten vom Schedel und der Oberfläche der dorsalen Muskeln unmittelbar an die zweiten Glieder dieser Bogen heran (*M. temporalis, M. digastricus*); andere gehen von den obersten Gliedern der einzelnen Bogen aus (*M. M. ceratohyoidei*). Andere verbinden die unteren Glieder an verschiedenen Stellen und in verschiedener Richtung mit einander. — Bei den *Amphibia monopnoa*, wo die Zahl der Zungenbeinmuskeln reducirt ist, erscheint die Uebereinstimmung ihrer Anlage mit derjenigen der Unterkiefermuskeln meistens minder klar ausgeprägt.

Die allgemein vorhandenen Muskeln des Unterkiefers sind: 1) drei schräg von hinten nach vorne absteigende: zwei Hebemuskeln: *M. M. temporalis* und *masseter*, und ein Senker: der sogenannte *M. digastricus*; 2) ein vom Gaumen-Apparate aus, von vorne und innen nach hinten und aussen gerichteter *M. pterygoideus*. — Ausser ihnen treten 3) an den Unterkiefer, vom Zungenbeine ausgehend, Muskeln (*M. M. geniohyoidei*

---

vor seinem Herantreten an diesen aber durch wenige Fasern mit dem Zungenbeinmuskel zusammenhangt.

8) *M. serratus magnus* Bojanus. Ich finde keine Vergleichungspunkte zwischen diesem Muskel und einem *M. serratus* anderer Wirbelthiere. Die flachen Fleischbündel hangen inwendig mit einer Aponeurose zusammen, die zur Gegend des Herzbeutels ausgedehnt ist. Der ganze Muskel bildet, wie bereits erwähnt, eine vordere, hinter den aufsteigenden Theilen des Schultergürtels und über seinen ventralen Schenkeln gelegene, theils fleischige, theils häutige Ausbreitung. Sie erinnert an das bei Vögeln zwischen den Schenkeln der *Furcula* gelegene *Septum*.

und *hyomandibulares*) und 4) ist zwischen den beiden Unterkieferschenkeln oberflächlich eine quere Muskelschicht ausgespannt (*M. mylohyoideus*); 5) kommen anscheinend allgemein *M. M. genioglossi* vor.

In specielleren Planen einzelner Gruppen liegt sowol die Vervielfältigung dieser Muskeln, als auch der Hinzutritt anderer Muskeln, bestimmt zur Verschiebung beweglicher Stücke der Skelettheile, namentlich des Suspensorium, des Gaumen-Apparates und selbst des Oberkiefers.

Bei den *Amphibia dipnoa* erhalten sich die Verhältnisse des Muskelapparates in der eben angedeuteten Einfachheit.

Bei den *Urodela* nimmt 1) der *M. temporalis* seinen Ausgang von der vordersten Strecke der Wirbelsäule, haftet über dem dorsalen Rumpfmuskel an den Dornen der Halswirbel und steigt nach vorne gerichtet längs dem Schedeldache und dann in der Schläfengrube zum *Processus coronoideus* ab. 2) Der *M. masseter* steigt aus dem hinteren Theile der Schläfengrube, namentlich vom Vorderrande des Suspensorium, wenig schräge ab. 3) Ein *M. pterygoideus* ist von der vordersten Strecke des Pterygoidealgewölbes und von der Gegend des *Processus orbitalis posterior* schräg hinterwärts gerichtet und jenseits des *Processus coronoideus* befestigt. 4) Der Senker (*M. digastricus*) steigt, von der hinteren Schedelgrenze unterhalb der dorsalen Muskelmasse beginnend, hinter dem Suspensorium, dem er angeheftet ist, zum Eckfortsatze des Unterkiefers ab. 5) Fortsetznngen der geraden Bauchmuskeln vertreten *M. M. geniohyoidei*. 6) Der quer zwischen den beiden Unterkieferschenkeln gelegene *M. mylohyoideus* begrenzt hinten einen zweiten, den Zungenbein-Apparat abwärts umfassenden oberflächlichen Quermuskel, der, wo ein ausgebildeter Kiemendeckel vorhanden ist, wie bei *Siredon*, bei den Larven der *Myctodera*, zwischen den beiden häutigen Ueberzügen desselben liegt, bei den *Proteidea* minder ausgebildet vorhanden ist, bei den *Derotremata* und den *Myctodera* an der perennirenden queren Hautfalte des Halses und dem Ueberbleibsel des Kiemendeckels endet.

Bei den *Batrachia* geht der *M. temporalis* von dem hintersten Theile der Schedeloberfläche aus und ist am *Processus coronoideus* fixirt. Der *M. masseter* entsteht mit zwei Portionen: einer äusseren kleineren, am Unterrande der hintersten Strecke des *Os quadrato-jugale* und einer zweiten grösseren vom Vorderrande des Suspensorium. Der *M. pterygoideus* entsteht fleischig dicht hinter der *Orbita* und endet sehnig vor der *Pars articularis* am Unterkieferknorpel. Ein Senker steigt von dem Suspensorium ab und ist hinter dem Unterkiefergelenke fixirt; sein näheres Verhalten ist bei verschiedenen *Batrachia* nicht ganz gleich. Ein zweiter Senker (*M. vertebro-mandibularis Auctt.*) entsteht von den vordersten Halswirbeln und besitzt den nämlichen Ansatz am Unterkiefer. — *M. M. genio-hyoidei* sind vom Zungenbeinkörper aus zum Unterkiefer er-

streckt. — Eigenthümlich ist den meisten *Batrachia* ein kleiner vorderer querer accessorischer Muskel, der die beiden vordersten, von Deckknochen unbelegt bleibenden ossificirten Strecken des primordialen Unterkiefers verbindet (*M. mylohyoideus internus Auctt.*). — Der *M. mylohyoideus* ist flach, in der Mitte gewöhnlich sehnig. Auch bei vielen *Batrachia* ist er noch jenseits der Unterkieferschenkel nach hinten ausgedehnt und umfasst bei den mit einfachem queren Kehlsacke versehenen Gattungen, z. B. bei *Cystignathus*, diesen unten und hinten.

Bei den *Sauria Kionocrania* entsteht der *M. temporalis* von der Schedeloberfläche, ist hier auswärts gewöhnlich umgürtet vom Schläfenbogen, und abwärts befestigt am *Processus coronoideus*. — Der *M. masseter* entsteht mit mehren schwer zu trennenden Schichten vom Vorderrande des Suspensorium und von der *Columella*. — Eine Eigenthümlichkeit der *Sauria* ist der Besitz eines oberflächlichen *M. levator anguli oris*, der, von der Gegend des *Os frontale posterius* ausgehend, schräg vorwärts zum Mundwinkel gerichtet ist. — Der Senker des Unterkiefers geht vom Hinterrande des freien Schläfenbeinfortsatzes aus und steigt hinter der Paukenhöhle zum Eckfortsatze ab. — Es sind zwei *M. M. pterygoidei* vorhanden. Der *M. pterygoideus externus*, meist sehr mächtig, geht vom *Os transversum* und zwar von einem oft stark entwickelten absteigenden Fortsatze desselben aus und ist, von vorne und innen nach hinten und aussen tretend, längs der hintersten Strecke des Aussenrandes des Unterkiefers fixirt. Der *M. pterygoideus internus* ist von der Oberfläche des *Os pterygoideum* zum hinteren Theile der Innenseite des Unterkiefers erstreckt. — Ein Hebemuskel des *Os pterygoideum* ist vorhanden in einem hinter der *Columella* und einwärts von ihr von der *Ala temporalis* zu seiner Oberfläche gerade absteigenden Muskel: *M. levator ossis pterygoidei*.

Den *Chamaeleonidea* kommen von den genannten Muskeln nur die typischen zu; es fehlen namentlich discrete *M. M. pterygoidei interni*, und *M. M. levatores ossis pterygoidei*. Mit ihnen stimmt *Amphisbaena* überein.

Bei den *Ophidia* ist der Muskelapparat, entsprechend der Beweglichkeit ihres Suspensorium und der Glieder ihres Kiefer-Gaumen-Apparates, viel zusammengesetzter, als bei den *Sauria*. Hebemuskeln des Unterkiefers sind in dreifacher Zahl vorhanden: 1) ein vom Hinterrande der *Orbita* entstehender, schräg nach hinten absteigender Muskelbauch haftet am Aussenrande des Unterkiefers; 2) ein über der *Squama temporalis* entstehender Muskel ist schräg vor- und abwärts zur Mitte des Unterkieferschenkels erstreckt; 3) ein dritter Muskel, der vom Vorderrande des Suspensorium ausgeht und mächtiger ist, als die übrigen, endet mit einer stärkeren Schicht an der Aussenseite, mit einer schwächeren an der

Innenseite des *Processus coronoideus.* — Bei manchen Giftschlangen, z. B bei *Trigonocephalus*, sind die Muskelverhältnisse noch complicirter, indem ein mit dem ersten der Hebemuskeln zusammenhangender Muskelbauch so angeordnet ist, dass er die Giftdrüse comprimirt. — Absteigende Senker des Unterkiefers sind gewöhnlich mehre vorhanden: 1) ein vorderer, der oft zwei Bäuche besitzt: einen stärkeren, vom hinteren Rande des Suspensorium, und einen schwächeren, vom Hinterrande der *Squama temporalis* ausgehenden; 2) ein hinterer, der von der Kante der Wirbelsäule und zwar von der Gegend der vordersten Wirbel aus, zum Eckfortsatze des Unterkiefers absteigt. 3) ein von der Oberfläche der Rückenmuskelmasse schräg zum Innenrande des Unterkiefers erstreckter, der mit den Bündeln des geraden *M. costomandibularis* verflochten ist. — Vom *Os transversum* aus ist einwärts vom Unterkiefer ein starker *M. pterygoideus externus* nach hinten erstreckt, der, von innen nach aussen tretend, das hinterste Ende des Unterkiefers auswendig umfasst. Bei den Giftschlangen besitzt er nahe seinem durch eine schmale Sehne vermittelten Ursprunge vom *Os transversum* eine mehr oder minder breite, an dem kurzen Oberkiefer derartig befestigte Sehne, dass letzterer nach innen gezogen und dadurch aufgerichtet werden kann. Ein *M. pterygoideus internus* kömmt ebenfalls vor. — Längs der vorderen Hälfte des Unterkiefers endet, als Fortsetzung des sogenannten geraden Bauchmuskels, eine Muskelausbreitung, die von den Spitzen und freien Enden der vordersten Rippen ausgeht, *M. costo-mandibularis.* — Zwischen den beiden Unterkieferschenkeln liegen bei vielen Schlangen quere, sich kreuzende Muskeln.

Die Verschiebung des Suspensorium geschieht durch zwei Muskeln. Es wird nach hinten und oben gezogen durch einen hinter dem Senker des Unterkiefers breit von der Kante der Wirbelsäule entstehenden, schräg vor- und abwärts gerichteten, an seinem untersten Ende hinten befestigten Muskel. Es wird vorwärts gezogen durch einen von der Schedelbasis, und zwar vom *Sphenoideum basilare* ausgehenden, schräg nach unten und hinten nach seinem unteren inneren Ende befestigten Muskel.

Eigene, zur Verschiebung des Gaumen-Apparates dienende Muskeln sind: 1) ein hinter dem *Processus orbitalis posterior* vom Schedel schräg hinterwärts zum *Os pterygoideum* gerichteter Hebemuskel desselben; 2) ein von der Schedelbasis und zwar vom *Sphenoideum basilare* schräg nach hinten erstreckter, längs der oberen Fläche und dem Rande des *Os pterygoideum* befestigter Muskel, der dasselbe einwärts zieht. 3) Das *Os palatinum* wird aufwärts gezogen durch einen aus der Schläfengrube entstehenden, unterhalb der fibrösen *Orbita* vorwärts gerichteten Muskel: *M. levator ossis palatini.* 4) Der vorderste Theil des Gaumen-Apparates wird gesenkt durch *M. M. retractores Vomeris.*

Viel einfacher ist wiederum der Muskel-Apparat bei den *Monimostylica* beschaffen. — Die *Crocodila* besitzen: 1) einen *M. temporalis*;

2) und 3) einen *M. pterygoideus externus* und *internus*; so wie 4) einen von der Hinterhauptsgegend schräg auswärts zum Eckfortsatze des Unterkiefers absteigenden Senker. Am Unterkiefer enden ferner 5) paarige vom Vorderrande der Aussenfläche des Brustbeines ausgehende *M. M. sternomandibulares*; 6) von den Zungenbeinhörnern ausgehende *M. M. hyomandibulares*; 7) ein oberflächlicher *M. mylohyoideus*, der zwischen den Unterkieferschenkeln liegt; endlich kommen vor 8) *M. M. genioglossi*.

Die *Chelonia* besitzen, statt zweier *M. M. pterygoidei*, nur einen, *M. pterygoideus internus*; ferner einen aus der Schläfengrube zum *Processus coronoideus* absteigenden *M. temporalis*, einen vom *Processus mastoideus* zum Eckfortsatze erstreckten Senker des Unterkiefers; einen zwischen den Unterkieferschenkeln gelegenen *M. mylohyoideus*; einen unter ihm gelegenen *M. geniohyoideus* und einen *M. genioglossus*.

§. 65.

In Betreff der Muskeln des Zungenbein-Apparates ist hervorzuheben: 1) dass dieselben bei den *Amphibia dipnoa*, die durch Kiemen athmen, — also bald perennirend, bald während früherer Entwickelungsstadien, — sehr entwickelt vorhanden sind; 2) dass bei den *Urodela myctodera* und bei den *Batrachia* mit der Reduction des Zungenbein- und Kiemenbogen-Apparates auch eine Reduction der Zungenbeinmuskeln stattfindet; 3) dass die Zungenbeinmuskeln bei den definitiv entwickelten *Urodela myctodera*, *Batrachia*, so wie bei den *Amphibia monopnoa*, in Betreff ihrer Anordnung, an diejenigen höherer Wirbelthiere erinnern. — Vom Zungenbein-Apparate entstehen auch, fast bei allen Amphibien, zum Kehlkopfe tretende *M. M. hyothyreoidei*; bei den *Urodela* steigen auch Muskeln von der Oberfläche der Rückenmuskeln zum Kehlkopfe ab, die demnach nach Analogie von Hebemuskeln der Kiemenbogen angeordnet sind. — Ausser diesen Muskeln besitzen die Amphibien fast allgemein solche, die, auf den Kehlkopf selbst beschränkt, als Verengerer desselben wirken [1]).

---

1) Vgl. die Schrift von Henle: Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes. Leipzig 1839. 4. — Die *Amphibia dipnoa* besitzen paarige Muskeln, die, von den hintersten Zungenbeinbogen ausgehend, über dem *Pericardium* an die Vorderseite des Kehlkopfes treten. — Sie scheinen denselben zu erweitern, bilden aber zugleich eine Art von Kiemenhöhlen-Diaphragma. Solche flache quere Muskeln kommen vor bei *Siredon*, bei den *Proteidea*, den Larven der *Myctodera* und bei den *Gymnophiona*. — Bei den genannten *Urodela*, mit Einschluss von *Menobranchus*, kommen zu diesen Muskeln andere paarige, einfach oder doppelt vorhandene, die, wie die Muskeln der Zungenbeinbogen, von der Oberfläche der Rückenmuskeln absteigen. Henle sah bei *Triton* ihre Entstehung vom hintersten Theile des Schedels. — Ausser diesen Muskeln sind bei *Siredon*, den *Myctodera* und bei *Coecilia* Muskeln vorhanden, welche an der dorsalen Wand des *Larynx* gelegen, oder ihn ringförmig umfassend, als Verengerer wirken. — Bei den definitiv

[Bei den *Perennibranchiata* erhalten sich die Muskeln des Zungenbein-Apparates in ähnlicher Ausbildung, wie bei vielen Fischen. An den oberen Enden der zwei oder drei vorderen Zungenbeinhörner sind Muskeln befestigt, welche von den dorsalen Rumpfmuskeln absteigend, diese Zungenbeinhörner in schräger Richtung aufwärts ziehen. Mit einander sind die einzelnen Zungenbeinhörner gewöhnlich durch zwei Systeme von Muskeln verbunden: durch schräge, auswärts gelegene Muskeln und durch gerade gelegene Muskeln, welche der ventralen Mittellinie zunächst liegen. — Bei den *Myctodera* sind die Zungenbeinmuskeln sehr reducirt. Der Hauptmuskel ist ein von den verbundenen Enden der beiden hinteren Hörner zum vorderen Horne erstreckter *M. ceratohyoideus*. — Bei den *Batrachia* sind vorhanden: 1) Heber des Zungenbeines, die von dem Schedel oder hinter demselben von der Grenze der dorsalen Muskelmasse aus zu den Seiten des Zungenbeines sich erstrecken. Gewöhnlich sind zwei vorhanden: ein vorderer, der, vom Schedel absteigend, an den Seitenrand des Zungenbeinkörpers und des vorderen Hornes tritt, und ein hinterer, der zu der Basis des *Cornu thyreoideum* tritt. Es sind dies die *M. M. stylohyoideus anterior et posterior Auctt.* — 2) Ein *M. hyoglossus s. ceratoglossus*, der mit paarigen Bäuchen von den *Cornua thyreoidea* zu entstehen pflegt, die unter dem Zungenbeinkörper zu einem einfachen Muskel verschmelzen, der, wieder in zwei Schenkel gespalten, in die Zunge tritt. — Bei den *Sauria* sind hintere und vordere Zungenbeinhörner durch *M. M. ceratohyoidei* verbunden. *M. M. ceratoglossi* treten in die Zunge. *M. M. hyomandibulares* an den Unterkiefer. — Letztere Muskeln kommen auch den übrigen Ordnungen zu; ausser ihnen *M. M. hyoglossi.*]

§. 66.

Abgesehen von den Extremitäten-Muskeln, die vom Schultergerüste entstehen, ist dieses selbst durch eigene Muskeln verschiebbar. Bei den meisten Amphibien treten von vorne nach hinten, von oben nach unten

entwickelten *Batrachia* treten von den *Cornua thyreoidea* und oft vom hinteren Theile des Zungenbeinkörpers paarige Muskeln — jederseits gewöhnlich drei — an den Kehlkopf. Die *Aglossa*, bei denen die *Cornua thyreoidea* des Zungenbein-Apparates zur Vervollständigung des Kehlkopfes verwendet sind, bilden keine Ausnahme von dieser Regel. — Ausser diesen Muskeln kommen bei einigen *Batrachia*, z. B. bei *Rana*, noch Kehlkopfsmuskeln vor, welche ganz auf diesen Theil des pneumatischen Apparates beschränkt sind. — An den Kehlkopf der *Ophidia* treten Muskeln sowol vom Unterkiefer, als von den vordersten Rippen oder von dem Zungenbeinbogen aus. Ein Paar von der Innenseite der Unterkieferäste entstehender Muskeln vertritt *M. M. hyothyreoidei*. Unmittelbar von den vordersten Rippen oder mittelbar vom Zungenbeinbogen ausgehende Fortsetzungen der an den Rippenspitzen gelegenen ventralen Muskeln (*M. M. recti*) erinnern, nach Ursprung und Richtung, an *M. M. sternothyreoidei*. — Ausser ihnen kommen auf dem Kehlkopf selbst beschränkte Muskeln vor. — Bei der überwiegenden Mehrzahl der *Sauria* sind *M. M. hyothyreoidei* vorhanden in paarigen Muskeln, die von den Seiten eines Ligamentes entstehen, das von der *Cartilago entoglossa* des Zungenbeines an den Kehlkopf tritt. — Bei den *Ascalobota* und bei *Amphishaena* entstehen sie unmittelbar vom Zungenbeinkörper. — Bei den *Varani* gehen Vertreter dieser Muskeln, wie bei den Schlangen, vorne vom Unterkiefer schmal aus und enden, verbreitert, an der Unterseite des Kehlkopfes. — Die *Chelonia* besitzen gleichfalls *M. M. hyothyreoidei*, die vom Zungenbeinkörper, oft an den Ausgangsstellen der mittleren Hörner, entstehen; ausser ihnen einen *M. crico-arytaenoideus*.

und von unten nach oben gerichtete Muskeln an die Ränder und die Innenseite der *Scapula*; meistens zieht ein Muskel die *Pars coracoidea* zum *Thorax* und immer treten Muskeln vom Schultergürtel zum Zungenbein-Apparat.

In der Ordnung der *Urodela* herrschen Verschiedenheiten in Betreff der Schultermuskeln. Unter den *Proteidea* ist z. B. bei *Menobranchus* der Schultergürtel sehr wenig beweglich. Fortsetzungen einer die Bauchseite umhüllenden Muskelschicht treten an die *Pars coracoidea*; oberflächliche Muskellagen von der *Pars acromialis* zur Zungenbeingegend. — Viel ausgebildeter sind die Schultermuskeln bei den *Myctodera*. So ist z. B. bei *Triton* ein Muskel vorhanden, der von der hinteren Schedelgegend zur *Scapula* und zum *Processus acromialis* erstreckt ist; ein anderer, der von derselben Schedelgegend zur Vorderseite des oberen Randes der *Scapula* tritt; ein dritter, der von der Rückengegend abwärts zur Grenze von *Scapula* und *Processus acromialis* erstreckt ist; ein vierter, der den Hinterrand der *Scapula* etwas schräg abwärts gegen die Bauchseite zieht; ein fünfter, der die Unteofläche der *Scapula* schräg abwärts zur Bauchseite zieht.. Ausser ihnen kommen zum Zungenbeine und zum hinteren Ende des Unterkiefers erstreckte Muskeln vor.

Bei den *Batrachia* sind die Schultermuskeln noch zahlreicher. Häufig kommen folgende vor:

Zwei Muskeln, ein höherer und ein tieferer, die von der Hinterhauptsgegend an die *Pars suprascapularis* [1]) treten; einer, der vom Schedelquerfortsatze an den Vorderrand der *Scapula* über dem *Acromion* erstreckt ist [2]). Von der Kante der Wirbelsäule aus tritt ferner an die Innenfläche der *Pars suprascapularis* ein Muskel (*M. rhomboideus*) [3]); ein anderer an die Aussenfläche der *Scapula* [4]). Von der Aussenfläche des *M. obliquus externus* tritt ein Muskel an den Hinterrand der *Scapula* [5]). Von den Querfortsätzen der vorderen Wirbel ausgehende Muskeln (*M. M. serrati Auct.*) enden an den Innenflächen der *Scapula* und der *Pars suprascapularis* [6]). Sie sind Antagonisten, indem die von dem zweiten Querfortsatze entstehenden schräg hinterwärts und aufwärts, die von dem dritten und vierten Querfortsatze ausgehenden schräg vorwärts und aufwärts gerichtet sind. *Scapula* und *Pars suprascapularis* sind verbunden durch einen Muskel, der von der unteren Fläche der

1) Dugès No. 58. und 60.
2) Dugès No. 65.
3) Dugès No. 59.
4) Dugès No. 66.
5) *Depressor abdominalis scapulae* Zenker; *Portio omo-abdominalis obliqui externi* Klein.
6) In den Schriften von Zenker, Klein, Dugès mit eigenen Namen belegt.

einen zu der der anderen tritt [7]. Ein *M. omohyoideus* ist von der *Scapula* zum Zungenbeine erstreckt [8].

Bei den *Sauria Kionocrania* wird die *Scapula* vorwärts und aufwärts gezogen durch eine oberflächliche, vom Schedel und von der Rückenkante ausgehende Muskelausbreitung, *M. cucullaris*. — Ein von den Querfortsätzen der vordersten Halswirbel entstehender *M. levator* endet am Vorderrande der *Scapula*. — Ein gewöhnlich mit vier Zacken von den Oberflächen mehrer Rippen ausgehender, an der Innenfläche der *Scapula* endender Muskel: *M. serratus*, besteht aus zwei antagonistischen Portionen, einer vorderen und einer hinteren. — Ein anderer Muskel, der vom Aussenrande des *Sternum* nnd von der ersten Sternocostalleiste fleischig ausgeht, endet sehnig an der Innenfläche der *Scapula*: *M. sternoscapularis*. — Die Innenflächen der *Pars coracoidea* und des *Sternum* sind verbunden durch einen *M. pectoralis minor*. — Vom Vorderrande der *Clavicula* ist zum Schedel-Querfortsatze oder zu dem Querfortsatze eines der vordersten Halswirbel erstreckt ein *M. cleidomastoideus*. — Allgemein ist ein *M. omohyoideus* vorhanden.

Bei den *Crocodila* ist das Verhalten der Muskeln folgendes: Ein *M. cucullaris* ist vertreten durch einen von der Kante der Halswirbelsäule ausgehenden oberflächlichen Muskel, der am Vorderrande der *Scapula* befestigt ist. 2) Dem *M. rhomboideus* entspricht eine von der Oberfläche der dorsalen Muskeln ausgehende Muskelausbreitung, die am oberen Rande und an der Innenseite der Scapula endet. 3) Ein *M. levator scapulae* steigt von den Rippen vorderer Halswirbel zum Vorderrande der Scapula ab. 4) Von den folgenden Halsrippen absteigende Bäuche, *M. M. serrati anteriores*, enden an der Innenfläche der *Scapula*. 5) Ihre Antagonisten sind Fleischbäuche, die mit drei Zacken von den Aussenflächen der vier ersten Brustrippen entstehend, schräg vorwärts steigen und am Hinterrande und der Innenfläche der *Scapula* enden (*M. M. serrati posteriores*). 6) Das *Os coracoideum* ist mit der letzten Halsrippe und der vordersten Brustrippe verbunden durch Muskelbäuche, die von deren Oberfläche zu seinem Hinterrande erstreckt sind (*M. pectoralis minor*). 7) Ein *M. omohyoideus* ist vertreten durch einen vom Vorderraude des *Os coracoideum* zum Hinterraude des Zungenbeinhornes erstreckten Muskel. 8) Ein Muskel, der zwischen dem Vorderrande des *Sternum* und der Rippe des zweiten Halswirbels liegt, vertritt die Stelle eines *M. sternomastoideus*.

Bei den *Chelonia* ist der Muskel-Apparat des Schultergerüstes sehr reducirt und nach eigenthümlichem Plane gebildet. Muskeln, welche die

---

7) Dugès No. 64. *M. interscapularis* Klein.
8) Dugès No. 18.

Schulter an den Schedel ziehen, fehlen. Es sind wesentlich zwei Muskeln vorhanden: 1) Ein mit einer verschiedenen Anzahl einzelner Sehnen von den Seiten der Halswirbel entstehender, absteigender Muskel, dessen vereinigte Bäuche am Vorderrande des absteigenden Astes der *Scapula* befestigt sind und dieselbe vorwärts ziehen: *M. scalenus* Boj. *s. levator scapulae*. 2) Ein kleinerer Muskel, der oben, unter dem zweiten rippenähnlichen Querfortsatze und unter der entsprechenden Strecke des Rückenschildes befestigt, von aussen und hinten an das oberste Ende der *Scapula* tritt und sie zurückzieht [9]). — 3) Vom *Os coracoideum* ist zum Zungenbein erstreckt ein *M. coracohyoideus* und 4) vom *Plastron* zum Schedel ein *M. sternomastoideus*.

Von den Muskeln der Extremitäten.

§. 67.

Allgemeine Gesichtspunkte sind folgende: 1) Die Muskeln des *Humerus* und *Femur* entstehen theils oberhalb, theils unterhalb der Gelenkgruben, die diese Knochen aufnehmen; die an den tieferen Knochen der Extremitäten endenden entstehen theils auswärts, theils einwärts, theils annähernd median. Es zerfallen demnach die Extremitätenmuskeln in zwei Hauptgruppen: anziehende: *Adductores*, und abziehende: *Abductores*. 2) Von entgegengesetzten Richtungen ausgehende, convergirend an den einzelnen Knochen der Extremitäten endende Muskeln sind niemals absolut äquivalent nach ihren Massen und eben so wenig absolut symmetrisch nach ihren Ausgangs- und Ansatzpunkten. 3) Es ist demnach Streckung oder Beugung nur ein hervorstechendes Resultat entweder combinirter Action relativ antagonistischer, adducirender und abducirender Muskelgruppen, oder einseitiger Thätigkeit einzelner Muskeln; das reine Resultat einseitiger sowol, als combinirter Action relativ antagonistischer Muskelgruppen bleibt dagegen vollständigere oder beschränktere Adduction oder Abduction nach vorne und nach hinten, oder mit dieser oder jener verknüpfte Rotation; die Ansatzweise einzelner Abductoren oder Adductoren verleihet ihnen diese rotirende Wirkung auf die Knochen. — 4) Muskeln der Vorder-, wie der Hinterextremität nehmen ihre Ausgänge theils von den auswendigen, theils von den inwendigen Oberflächen der Schulter- und Beckenknochen. 5) Einzelne Muskeln beider Extremitäten pflegen ande-

---

9) *M. subclavius* Boj. *s. retractor scapulae*. Ausser diesen Muskeln kommt noch der §. 63. erwähnte sogenannte *M. serratus* in Betracht.

ren Ursprunges zu sein. Die Vorderextremität besitzt Muskeln, die von den äusseren Oberflächen der Rückenmuskeln abgelöset sind. Ihre ventralen Muskeln sind von den äusseren Oberflächen der Bauchmuskeln abgelöset oder gehen vom *Sternum* oder von ventralen Theilen des Schultergürtels, die die Continuität der ventralen Muskeln unterbrechen, aus. — An der Hinterextremität enden auch Muskeln, die von den inneren Flächen der ventralen Schwanzmuskeln abgelöset sind; häufig solche, die vom Rumpfe unterhalb der Querfortsätze, demnach ebenfalls einwärts von den ventralen Muskeln, entstehen [1]). Auch die von den unteren Beckentheilen ausgehenden Muskeln der Hinterextremität liegen grossentheils über den Bauchmuskeln, demnach an deren Innenfläche [2]).

§. 68.

Die Muskeln der Vorderextremität sind nach ähnlichem Plane angelegt, wie die der Säuger, und auch im Einzelnen einer gewissen Reduction auf die dieser letztgenannten Thierklasse eigenthümlichen Muskeln fähig, wie aus den Beispielsweise gegebenen Andeutungen ihres Verhaltens in den einzelnen Gruppen hervorgeht. — Die adducirenden Muskeln des *Humerus* besitzen immer ein bedeutendes Uebergewicht über den abducirenden.

Unter den *Urodela* ist — nach Untersuchung von *Salamandra*, *Menopoma*, *Siredon* — folgende Uebersicht gewonnen: Die von der Bauchseite zum *Humerus* tretenden adducirenden Muskeln sind: 1) ein von der Brust- und Bauchgegend mit queren, mit aufsteigenden und mit absteigenden Bündeln ausgehender, mit seinem Ende das *Tuberculum maius* umfassender *M. pectoralis maior*; 2) ein tieferer, vom Vorderrande und von der Aussenfläche der *Pars coracoidea* ausgehender, einwärts geriehteter, an der Innenseite des *Tuberc. maius* befestigter *M. pectoralis secundus*; 3) ein von der Aussenfläche des *Processus acromialis* ausgehender, schräg nach aussen und hinten absteigender, theils über dem *Tuberculum*, theils auswärts von ihm fixirter *M. deltoides*; 4) ein von der Innenseite der *Pars coracoidea* ausgehender, am *Tuberculum minus* endender rotirender Muskel: *M. coracobrachialis*.

Von der Rückseite, also oberhalb der *Cavitas glenoidalis*, entstehende Muskeln sind: 1) ein von der Aussenfläche der *Scapula* ausgehender, zum *Tuberculum maius* erstreckter Abductor: *M. suprascapularis*; 2) ein an der Grenze der *Cavitas glenoidalis* entstehender, die Stelle eines *M. subscapularis* vertretender Abductor, der an der Hinterseite der oberen Hälfte des *Humerus* endet; 3) ein rotirend wirkender Abductor: *M. latissimus dorsi*, steigt von der dorsalen Rumpfmuskelmasse schräg vorwärts gerichtet ab und endet am *Tuberculum minus*.

Der Vorderarm besitzt zwei Beugemuskeln: 1) einen adducirenden *M. coracoradialis*, der vom Aussenrande der *Pars coracoidea* ausgeht und theils am unter-

---

1) *Crocodila*, *Chelonia*.

2) Die Anfänge des *M. M. pyramidales* z. B. der Crocodile liegen unter den von ventralen Beckentheilen ausgehenden Muskeln.

sten Theile des Innenrandes des *Humerus*, theils am Innenrande des *Radius* endet, und 2) einen unter dem *Tuberculum maius humeri* entstehenden *M. humero-radialis*. — Die am *Olecranon* endende Sehne der Streckmuskelmasse entsteht durch Vereinigung zweier Muskeln: 1) eines abducirenden *M. anconaeus longus*, der vom Rande der *Cavitas glenoidalis* des Schultergerüstes ausgeht, und 2) eines unter dem *Tuberculum minus* beginnenden Muskels. — Ein rotirender *M. abductor* (*M. supinator longus*) entsteht vom *Condylus externus humeri*; ein rotirender *M. adductor* (*M. pronator*), der längs dem inwendigen Rande des *Radius* befestigt ist, geht vom *Condylus internus humeri* aus. — Vom *Condylus externus* entsteht auch ein abducirender *M. extensor carpi*; vom *Condylus internus* ein adducirender *M. flexor carpi* und ein *M. flexor digitorum communis*. Von der Handwurzel gehen *M. M. extensores* und *abductores* der einzelnen Finger aus.

Die Muskeln des *Humerus* der *Batrachia* besitzen, in Vergleich zu denen der *Urodela*, folgende Eigenthümlichkeiten: Der adducirende *M. pectoralis maior* ist vertreten durch drei discrete Bäuche: einen queren, einen schräg aufsteigenden [1]) und einen schräg absteigenden. Der zweite dieser Bäuche ist abgelöset von der Oberfläche des *M. rectus abdominis* oder hangt mit dessen Aussenrande zusammen. Der dritte entsteht von dem *Manubrium sterni*, oder, bei Mangel desselben, von der *Clavicula*. — Der von der Aussenfläche der *Pars coracoidea* ausgehende *M. pectoralis secundus* besteht entweder aus einem Bauche oder aus zweien, die am *Tuberculum maius* enden. — Der *M. deltoides* entsteht an der Oberfläche der *Basis scapulae et claviculae*, umfasst, abwärts tretend, die Gelenkkapsel und endet bei *Rana* und *Cystignathus* am *Tuberculum*, ist dagegen bei *Bufo* an dessen Aussenseite noch weiter abwärts erstreckt. Bedeckt von ihm liegt gewöhnlich ein tieferer Muskel, der die Gelenkkapsel zunächst umfasst, mit einigen Fascikeln an ihr haftet und oberhalb des *Tuberculum* endet. Der Endansatz des von der Innenfläche der *Pars coracoidea* ausgehenden *M. coracobrachialis* ist gewöhnlich weit nach unten, einwärts verlegt. Statt eines einfachen *M. suprascapularis* endet eine durch Vereinigung zweier Muskelbäuche gebildete Sehne an der Aussenseite des *Tuberc. maius*; der eine dieser Bäuche geht aus vom dorsalen Rande der *Omolita*, der zweite accessorische von der Dorsalfläche des Querfortsatzes des vierten Wirbels. Der *M. subscapularis* ist vertreten durch einen bald einfach, bald mit zwei Bäuchen von der Innenseite der *Scapula* und der *Basis ossis coracoidei* ausgehenden, einwärts vom einfachen *Tuberculum* oder an einem kleinen *Tub. minus* befestigten Muskel [2]). Ein Spannmuskel des Capselgelenks ist bald ein Bauch dieses Muskels, bald entsteht er neben ihm, wie bei *Bufo agua*. — Ein *M. latissimus dorsi* fehlt.

Die an dem oberen Ende des gemeinsamen Vorderarmknochens (Gegend des

1) Dieser Bauch ist besonders stark bei *Pipa*; er steht hier in Continuität mit einem hinteren oberflächlichen Muskel, der längs dem Vorderrande des Oberschenkels befestigt ist und diesen vorwärts zieht.

2) Dieser Muskel ist bei *Pipa* sehr stark und weit abwärts längs dem *Humerus* befestigt.

Olecranon) endende Streckmuskelmasse des Vorderarmes [3]) entsteht durch die Vereinigung eines abducirenden Kopfes (*M. anconaeus longus*) mit zwei längs dem *Humerus* entstehenden Köpfen. Der abducirende Kopf entsteht theils von der *Basis scapulae* über der *Cavitas glenoidea*, theils im Umfange der letzteren. Die vom *Humerus* entstehenden Köpfe beginnen unter seinem Gelenkkopfe. — Ein *M. flexor adductor* des Vorderarmes entsteht von der ganzen Aussenfläche des *Os coracoideum* und längs der *Clavicula*. Seine lange Sehne ist an der Radialseite des *Humerus* eingeschlossen in einer tendinösen Brücke [4]), die von dem *Tuberculum maius* oder dessen *Spina*, nach innen, zum Knochen hinübergespannt ist. — Ein zweiter *Flexor* des Vorderarmes entsteht von der Mitte der Beugeseite des *Humerus* und ist mit breiter Sehne längs dem Radialrande des Vorderarmes befestigt. — Ein abducirender rotirender Muskel des Vorderarmes (*M. supinator longus*) entsteht oberhalb des *Condylus externus humeri* und endet längs des unteren Drittheiles des Vorderarmes. — Ein adducirender rotirender Muskel (*M. pronator*) entsteht vom *Condylus internus humeri* und tritt schräg zur Radialseite des Vorderarmes. — Abducirende Streckmuskeln entstehen vom *Condylus externus humeri*. Sie sind: zwei Streckmuskeln der Handwurzel: *M. extensor carpi radialis* und *ulnaris*, und der zwischen ihnen liegende starke *M. extensor digitorum communis* [5]). — Adducirende Beugemuskeln entstehen vom *Condylus internus humeri*: *M. M. flexor carpi ulnaris* und *radialis*, *M. flexor digitorum longus* und *flexor pollicis longus*. Der *M. flexor digitorum longus* geht bei *Bufo* über in eine *Aponeurosis palmaris*, die einen Knochenkern enthält; diese ist der Ausgangspunkt von Beugesehnen der Finger; zwei solche treten an die Seite der untersten Phalanx eines jeden. — Kurze Beuger und Strecker entstehen theils vom *Carpus*, theils von den Mittelhandknochen.

Bei den *Sauria Kionocrania* sind die adducirenden Muskeln des *Humerus*: 1) der vom *Os episternale*, von der Brustbeinplatte und den Oberflächen mehrer Sternocosstalleisten ausgehende, unter dem *Tuberculum maius* endende *M. pectoralis maior*. 2) Statt eines *M. pectoralis secundus* sind gewöhnlich zwei von den Aussenflächen der *Pars coracoidea* ausgehende Muskelbäuche vorhanden, die neben und unter dem vorigen Muskel an der *Spina tuberculi maioris* enden. 3) Rotirende Hebemuskeln des Oberarmes sind gewöhnlich zwei vorhanden: einer, der von dem Sternalende der *Clavicula* ausgeht und den Kopf des Oberarmes aussen umfasst, und ein zweiter, der von der Gegend des *Acromion* ausgeht und den Kopf des Oberarmes innen umfasst. 4) Der von der Innenseite der *Pars coracoidea* entstehende *M. coracobrachialis* ist dadurch ausgezeichnet, dass er gewöhnlich erst am untersten Ende des *Humerus* über seinem *Condylus internus* fixirt ist.

---

3) Ihre Sehne schliesst bei *Pipa* eine Ossification ein, ähnlich der *Patella*.

4) Diese Brücke liegt höher bei *Bufo* und bei *Pipa*, als bei *Rana* und *Cystignathus*, ist auch von verschiedener Längenausdehnung. Bei *Pipa*, wo sie kurz ist, ist sie vom *Tuberculum maius* zu einem inneren kleinen Höcker hinübergespannt.

5) Er spaltet sich bei *Bufo agua* über dem *Carpus* in zwei Sehnen; eine tritt an den Aussenrand des äusseren Fingers; die andere auf den Rücken des *Metacarpus* des zweiten Fingers.

Abducirende Muskeln sind folgende: 1) Von der Oberfläche der *Scapula* gehen gewöhnlich zwei Muskeln aus, die beide am *Tuberculum maius* enden: ein kleinerer, längs dem Vorderrande der *Scapula* entstehender (z. B. bei *Platydactylus*), und ein umfänglicherer *M. infraspinatus.* 2) *Abductores rotatores*, nämlich: ein vom Hinterrande der *Scapula* zum *Tuberculum minus* erstreckter *M. teres maior* und ein breit von der Rückenkante entstehender, theils gerade, theils schräg vorwärts absteigender, gleichfalls am *Tuberculum minus* endender *M. latissimus dorsi.* — Endlich endet am *Tub. minus* ein mächtiger, nicht nur von der ganzen Innenseite der *Scapula*, sondern auch von einem Theile der Innenseite der *Pars coracoidea* ausgehender *M. subscapularis.*

Die Streckmuskelmasse des Vorderarmes besitzt einige Eigenthümlichkeiten. Der Schultertheil derselben besitzt einen abducirenden und einen adducirenden Kopf; es entsteht nämlich der *M. anconaeus longus* mit einem Kopfe von der Unterseite der *Scapula*, und zwar hinter der *Cavitas glenoidalis*, mit einem anderen von der der *Pars coracoidea.* In diesen adducirenden Kopf geht oft noch eine vom *Sternum* und zwar von seiner Innenseite entstehende Sehne über (z. B. bei *Iguana*). Der Oberarmtheil der Streckmuskelmasse entsteht mit zwei Bäuchen vom *Humerus.* Die am *Olecranon* endende Sehne schliesst häufig eine der *Patella* ähnliche Ossification ein. — Der adducirende Beuger des *Radius* (*M. coracoradialis*) verschmilzt am Ende mit dem vom *Humerus* ausgehenden Vorderarmbeuger zu einer gemeinschaftlichen Sehne. — *Rotatores abducentes* des Vorderarmes, die vom *Condylus externus humeri* ausgehen, sind: ein *M. supinator longus* und *brevis*; *Rotatores adducentes* sind: ein *M. pronator teres* und *quadratus.*

Abducirende Streckmuskeln gehen vom *Condylus externus humeri* aus; zwei sind bestimmt für die *Regio carpi*, nämlich ein *M. extensor carpi radialis* und *ulnaris*; einer für die Finger: *M. extensor digitorum communis*; ein anderer abducirender Muskel: *M. abductor pollicis longus*, entsteht von der unteren Hälfte der *Ulna.* — Adducirende Beugemuskeln, die vom *Condylus internus humeri* entstehen, sind: ein *M. flexor carpi radialis* und *ulnaris*, ein *M. flexor digitorum communis* und *flexor pollicis longus.* Der *M. flexor digitorum communis* bietet bei mehren *Sauria*, z. B. bei *Podinema*, bei *Iguana*, eigenthümliche Einrichtungen dar [1]). Er entsteht vom *Condylus internus humeri* mit drei Bäuchen, deren Endsehnen unter der Handwurzel in eine flache, theils sehnige, theils ossificirte Scheibe übergehen. Von dem inneren sehnigen Theile der Scheibe entstehen die Beugesehnen des Daumens und Zeigefingers, von dem knöchernen Theile der Scheibe die Beugesehnen der übrigen Finger. Von der oberen Fläche derselben Scheibe entstehen *M. M. lumbricales.* Ein starker langer, von dem *Radius* ausgehender *M. flexor profundus* endet an der Scheibe.

Die Anordnung der Muskeln des *Humerus* der *Crocodila* ist von derjenigen der *Sauria* mehrfach verschieden. Abwärts entstehende Adductoren sind: 1) ein *M. pectoralis maior*, weit ausgedehnten Ursprunges, indem er vom Aussenrande

1) Diese Einrichtungen fehlen jedoch anderen *Sauria*, namentlich den *Ascalobota* und *Chamaeleonidea.*

und der Oberfläche des *Sternum*, von dessen hinterem Knorpelfortsatze und längs der vordersten Leiste des *Sternum abdominale* entsteht und vorne mit quer einwärts, weiterhin mit schräg vorwärts gerichteten Bündeln zum *Tuberculum maius* strebt. 2) Ein *M. pectoralis secundus*, der, schwach entwickelt, von der Oberfläche und dem Hinterrande des *Os coracoideum* entsteht und neben dem *Tub. maius* einwärts befestigt ist. Ein eigener *M. coracobrachialis* fehlt. Hebemuskeln des Oberarmes entstehen theils unter, theils vor, theils über der *Cavitas glenoidalis*. Es sind ihrer drei. 1) Ein zweiköpfig von den einander entsprechenden Enden des unteren und oberen Schulterstückes ausgehender, der an der Vorderseite des *Tub. maius* fixirt ist. 2) Ein vom Vorderrande des Basilardrittheiles der *Scapula* entstehender, der, nachdem er den Kopf des Oberarmes umfasst, auswendig vom *Tub. maius* endet und in den Anfang des *M. brachialis internus* mit Fasern übergeht. 3) Ein von dem vorderen und äusseren Fortsatze des *Os coracoideum* ausgehender, der an der Innenseite der Schultertheile und des Bodens der *Cavitas glenoidalis* zum *Humerus* tritt. — Aufwärts entstehende *M. M. abducentes* sind: 1) Ein von dem Vorderrande und der Aussenfläche des oberen Endes der *Scapula* ausgehender *M. suprascapularis*, der an einem eigenen über dem *Tuberc. maius* gelegenen Höcker sehnig befestigt ist. 2) Ein rotirender *M. abducens* ist der *M. subscapularis*; er endet am Innenrande der Streckseite des *Humerus* und hangt mit einem hier vom *Humerus* ausgehenden Bauche der Streckmuskeln des Vorderarms zusammen. 3) Zwei dem *M. teres maior* der Säuger vergleichbare Muskeln; einer, der vom Hinterrande der *Scapula* zunächst der *Cavitas glenoidalis* ausgeht und neben dem *M. subscapularis* befestigt ist und ein zweiter, der höher vom Hinterrande der *Scapula* ausgeht und dessen Endsehne mit der des *M. latissimus dorsi* verbunden ist. 4) Ein *M. latissimus dorsi*, der, von geringem Umfange, von der Rückenkante, den Enden von fünf Brustwirbeln entsprechend, ausgeht, dessen Bündel theils gerade absteigen, theils schräg vorwärts und auswärts gerichtet sind und der am Aussenrande der Streckseite des *Humerus* hoch oben endet. — Der Streckmuskel des Vorderarmes besitzt, ausser den vom *Humerus* selbst ausgehenden Fleischköpfen, deren drei vorhanden sind, und von denen der äussere mit dem *M. anconaeus longus* in Verbindung steht, zwei vom Schultergerüste entstehende lange Köpfe; ein adducirender entsteht sehnig von der Innenseite des *Os coracoideum*; seine Sehne hangt zusammen mit einem der hinteren Bäuche des *M. serratus* durch eine Verbindungssehne; ein zweiter abducirender Kopf entsteht sehnig von der *Scapula* über der *Cavitas glenoidalis*. — Ein adducirender Beuger des Vorderarmes: *M. coracoradialis*, entsteht mit flacher Sehne von der Aussenfläche der Basis des *Os coracoideum*. Zwei andere vom Oberarm ausgehende Beuger enden gleichfalls am *Radius*. Einer entsteht unter dem *Tuberculum maius humeri*; der zweite auswärts von ihm. Seine Endsehne tritt durch eine am Ende des *Humerus* gelegene quere Sehnenschlinge hindurch und endet tiefer am *Radius*, als der vorige.

Abducirende rotirende Muskeln, die vom *Condylus externus humeri* entstehen, sind: ein *M. supinator longus* und *brevis*; adducirende *Rotatores*, vom *Condylus internus humeri* entstehend, sind: ein *M. pronator teres* und *quadratus*. — Vom *Condylus externus* ausgehende *Abductores extensores* sind: 1) ein längs dem Aussenrande der *Ulna* befestigter *M. anconaeus quartus*. 2) und 3) *Extensores carpi radialis longus* und *brevis*. 4) Der Vertreter eines *M. extensor digitorum*

longus geht in eine Fascie des Handrückens über und sendet eine Sehne zum *Os metacarpi* des zweiten Fingers. 5) Ein anderer Muskel vertritt einen *M. extensor pollicis longus*. — Vom *Condylus internus* ausgehende *Adductores flexores* sind: 1) ein sehr starker *M. flexor carpi ulnaris*, so wie 2) und 3) lange *M. M. flexores* der Finger. Sie werden nach der Handwurzel zu sehnig. Ihre Sehnen enden an einer platten Sehnenscheibe. Von dieser gehen Beugesehnen der vier Finger und *M. M. lumbricales* aus. Die platte Sehnenscheibe selbst wird durch einen *M. flexor profundus* gegen die über ihr liegenden Handwurzelknochen gezogen. — Die *M. M. extensores* und *abductores* der einzelnen Finger entstehen von den Enden der Vorderarmknochen und der Handwurzelknochen.

Bei den *Chelonia* verhält sich die adducirende Muskelgruppe folgendermaassen: Der *M. pectoralis maior* ist vertreten durch zwei Muskeln: 1) einen von den mittleren Sternalplatten bis zum Aussenrande des Rückenschildes hin erstreckten, hinten mit dem *M. pyramidalis* zusammenhangenden, mit schräg auswärts, gerade vorwärts und schräg einwärts gerichteten Bündeln zum *Tuberculum internum* tretenden, und 2) einen über der vordersten Sternalplatte entstehenden, neben ihm inserirten Bauche. 3) Der *M. pectoralis superior* geht aus von der unteren Fläche des *Os coracoideum* und von dem *Ligamentum coraco-acromiale* und endet theils an dem *Tub. internum*, theils jenseits desselben. 4) Am *Tuberculum externum* ist bald ein einfacher *M. coracobrachialis* fixirt (*Trionyx*), bald ist derselbe durch zwei Bäuche vertreten. — Der *M. deltoides* geht vom Vorderrande und der Unterfläche des Acromialastes aus. *M. M. suprascapulares* fehlen. Von der *Scapula* gehen nur Muskeln aus, welche am *Tuberculum externum* enden. Sie sind: 1) Ein von der *Scapula* absteigender, mächtiger Vertreter des *M. subscapularis*, in der äusseren Circumferenz jenes *Tuberculum* inserirt. 2) Ein vom Hinterrande der *Scapula* absteigender, an der Hinterseite jenes *Tuberculum* endender Muskelbauch: *M. teres*. 3) Statt eines *M. latissimus dorsi* ist ein Muskelbauch vorhanden, der unter der vordersten Seitenplatte des Rückenschildes entsteht und einwärts vom *Tuberculum externum* endet.

Die am *Olecranon ulnae* sehnig befestigte Streckmuskelmasse des Vorderarmes entsteht durch die Verbindung zweier Köpfe, von denen ein abducirender über der *Cavitas glenoidalis* von dem oberen Schulterstücke: der *Scapula*, der andere vom *Humerus* ausgeht. — Ein *M. flexor adductor* des Vorderarmes: *M. coracoradialis*, entsteht bei *Testudo* sehnig von der Aussenseite des *Os coracoideum* und ist ziemlich hoch am *Radius* befestigt. Bei *Chelydra* entsteht von der Oberfläche und dem Hinterrande des *Os coracoideum* einfach ein Muskel, der in zwei Bäuche sich spaltet, von denen einer sehnig in der Mitte, der zweite am unteren Ende des *Radius* befestigt ist. — Bei *Chelonia* und *Trionyx* sind gleichfalls zwei *M. M. flexores adducentes* vorhanden, deren einer am *Radius* inserirt ist, während der zweite in die Aponeurose der unteren Seite der Handwurzel übergeht. — Ein vom *Humerus* ausgehender *Flexor* des Vorderarmes (*M. brachialis internus*) endet hoch oben am *Radius* und der *Ulna*.

Rotirende *M. M. abducentes* (*M. supinator longus* und *brevis*) gehen vom *Condylus externus humeri* aus. [Bojanus bezeichnet den *Condylus externus*, der Lage nach, immer als *internus*, den letzteren als *externus*.] Ein rotirender *M. adducens* (*M. pronator teres*) entsteht vom *Condylus internus*. — Ein *Extensor carpi ulnaris* und zwei *extensores carpi radiales* gehen vom *Condylus externus* aus. — Ein *flexor carpi ulnaris* (*ulnaris internus* Boj.), mit dem ein zweiter Bauch (*M. flexor sublimis* Boj.) sich verbindet, und ein *flexor carpi radialis* (*radialis internus* Boj.) entstehen über dem *Condylus internus*. — Ein *M. extensor communis digitorum* und ein *M. extensor pollicis* gehen vom *Condylus externus* aus. — Ein vom *Condylus internus* entstehender *Flexor* (*M. palmaris* Boj.) tritt über in die Aponeurose des *M. flexor digitorum profundus*. Dieser entsteht von der *Ulna* und vom *Carpus* und geht in eine Aponeurose über, von der die Zehenbeuger entstehen. Tiefere Beuger sind die *M. M. lumbricales*; die Zehen werden an einander gezogen durch *M. M. interossei*. — Kürzere *M. M. extensores* (*M. M. extensores breves digitorum*, *M. extensor proprius digiti minimi*, sowie ein *M. adductor pollicis*) entstehen vom *Carpus*.

---

§. 69.

1) Von den am Becken entstehenden Schenkelmuskeln umfassen die am tiefsten endenden diejenigen höheren Ansatzes; diese die am höchsten aufwärts inserirten. So sind die hoch oben am Oberschenkel inserirten von tiefer an ihm befestigten, diese aber wieder von Muskeln umfasst, die am Unterschenkel oder selbst weiter abwärts am Fusse enden. Es stecken also die einzelnen in verschiedener Höhe endenden Muskelgruppen trichterförmig in einander. 2) Unter den am Becken entstehenden Muskeln haben die *M. M. flexores adducentes* ein bedeutendes Uebergewicht über den *Flexores abducentes*. 3) Im Plane der Amphibien liegt ferner der Besitz von Extremitäten-Muskeln subcaudalen Ursprunges, von denen der am weitesten hinterwärts und am tiefsten entstehende mit *M. M. flexores adducentes* des Unterschenkels und selbst des Fusses in Verbindung tritt, der zweite kürzere, höhere am Oberschenkel befestigt ist. Dieser letztere ist häufig mit dem *Flexor abducens* verbunden oder gibt einem an der Fibularseite endenden *Tendo flexorius* Ursprung. — In Betreff der specielleren Anordnung der Muskeln des Fusses, namentlich der Beugemuskeln der Zehen, sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen der Amphibien sehr erheblich.

Eine Skizze des Verhaltens der Schenkelmuskeln bei den *Urodela* ist folgende [1]:

1) Ein *M. abductor femoris* entsteht breit von der *Basis ossis ileum*, ist hinter dem *Acetabulum* schräg absteigend, zum Aussenrande des Oberschenkels er-

---

1) Es wurden *Siredon*, *Menopoma*, *Salamandra* verglichen.

streckt und an diesem fast in seiner ganzen Länge fixirt: *M. glutaeus.* — 2) Die Streckmuskelmasse des Unterschenkels entsteht mit zwei abducirenden Köpfen von der *Basis ossis ileum*; der eine liegt höher, der andere tiefer und ist sehnig. Dieser letztere ist zugleich der Anfang des *M. abductor fibularis.* — Die längs der Aussenhälfte der Streckseite des Oberschenkels gelegene Fleischmasse wird unten sehnig und tritt in Verbindung mit der Endsehne eines längs der Innenhälfte der Streckseite des *Femur* abwärts erstreckten Muskels [2]). — 3) Ein *M. abductor fibularis* entsteht am *Os ileum*, ist schräg abwärts zur *Fibula* gerichtet und nahe der Mitte ihrer Länge am Aussenrande ihrer Streckseite befestigt. — 4) Ein subcaudal entstehender, schräg vorwärts gerichteter *M. pyriformis* endet sehnig an der Innenseite des *Trochanter.* — 5) Von dem Ende der Sehne des *M. pyriformis*, oder dicht neben ihrer Insertion geht ein zweiter *M. abductor flexor fibularis* aus, der zum Aussenrande der *Fibula* tritt, tief abwärts reicht und entweder dicht über der Fusswurzel endet (*Salamandra*) oder bis zum Aussenrande des *Tarsus* aponeurotisch fortgesetzt ist (*Menopoma*). — 6) Ein hinten von der Bauchseite der *Regio pubis* des Beckens und im Umfange des Bodens der Pfanne entstehender rotirender Muskel tritt über der Pfanne zum Aussenrande des *Femur* und haftet an diesem in ganzer Länge mit absteigenden, schräg einwärts gerichteten Fleischbündeln: *M. obturator.* — 7) Ein *M. pectinaeus*, ein mächtiger Muskel, von der, einer *Symphysis* entsprechenden, Mitte der Bauch- oder Innenseite der *Regio pubis* entstehend, unter dem *Acetabulum* zum *Femur* tretend, die Innenseite seiner obersten Strecke umfassend, mit oberflächlichen Längsbündeln aber fortgesetzt in die innere Hälfte der Streckmuskelmasse des Unterschenkels. Diese wird verstärkt durch Bündel, die längs dem Innenrande der Streckseite des *Femur* entstehen (*M. vastus*). Erst die Endsehne beider Muskeln hangt über dem *Condylus internus femoris* mit derjenigen der äusseren Streckmuskelmasse (Nr. 2) zusammen. — *M. M. flexores adducentes* des Unterschenkels entstehen theils von der *Regio pubis*, theils von der *Regio ischiadica* des Beckens. — 8) Von dem vordersten äusseren Ende der *Cartilago pubis* aus ist ein *M. gracilis* zum obersten Theile des Randes der *Tibia* erstreckt. 9) Andere *M. M. flexores adducentes* erinnern an die *M. M. semimembranosus* und *semitendinosus.* Sie entstehen breit und fleischig ganz oberflächlich von der *Regio ischiadica* des Beckens, zum Theil auch aponeurotisch an der *Regio pubis* desselben. In das hintere Ende ihrer Fleischmasse geht ein subcaudal entstehender Muskel (*M. subcaudalis*) über. Das Ende dieser *M. M. flexores adducentes* ist an dem Rande des obersten Drittheiles der *Tibia* befestigt. — 10) Bedeckt von den Anfängen dieser Muskeln liegt der breite Anfang eines von der ganzen Fläche der *Regio ischiadica* des Beckens entstehenden, längs dem Innenrande des Oberschenkels befestigten *M. adductor ischiadicus.* — 11) Vom Aussenrende des *Os ischii* ist schräg vorwärts zum *Trochanter* erstreckt ein *M. quadratus femoris.* — 15) Von der oberen Fläche und dem Aussenrande des *Os ischii* geht ein *M. gemellus* aus, der am Hinterrande der Gelenkcapsel und dicht unter ihr am *Femur* haftet.

---

2) Vgl. Muskel Nr. 7.

Bei den *Batrachia* herrschen, wegen Reduction der Schwanzgegend, bedeutende Abweichungen. Es kommen nur Andeutungen der subcaudalen Muskeln anderer Amphibien vor in einem *M. pyriformis* und einem zweiten von der Schwanzgegend ausgehenden Muskel, der oft mit dem *M. semitendinosus* in Verbindung tritt. Der *M. gastrocnemius* erhält keine von der Caudalgegend ausgehende Verstärkungsbündel. In die Streckmuskelmasse des Unterschenkels gehen keine vom Oberschenkel entstehende Bäuche über.

Das Verhalten der einzelnen Muskeln ist folgendes:

1) Ein *M. abductor* geht vom Aussenrande der hinteren Hälfte des *Os ileum* aus, steigt schräg nach hinten und aussen ab und endet am *Trochanter* (*M. glutaeus*). 2) Ein zweiter *M. abductor*, der längs der *Basis ossis ileum* entsteht, endet längs der oberen Hälfte des Aussenrandes des *Femur* (*M. glutaeus secundus*). 3) Ein *M. abductor fibularis* entsteht dicht oberhalb des *Acetabulum* vom *Os ileum* und endet an der Fibular-Seite des Unterschenkels. 4) Ein zweiter *Abductor fibularis* entsteht über der Insertion des *M. pyriformis* von der Aussenseite der Gelenkcapsel und endet an der Fibularseite des Unterschenkels. 5) Ein *M. pyriformis* geht oberhalb des Afters vom hintersten Ende des *Os coccygis* aus, ist schräg abwärts gerichtet und umfasst mit seinem Ende eine Strecke der Aussenseite der oberen Hälfte des *Femur*. — Von innen an den Oberschenkel tretende Muskeln (*M. M. adducentes*) entstehen theils vor der Pfanne von der *Regio pubis*, theils hinter derselben von der *Regio ischiadica*. Sie sind: 6) Ein *M. pectinaeus*, entstehend von der vorderen, der Bauchhöhle zugewendeten Circumferenz der *Regio pubis*, der befestigt ist längs der Innenseite der oberen Hälfte des *Femur*. 7) Ein *M. adductor anterior*, ausgehend vom *Os pubis*, und 8) ein *M. adductor ischiadicus anterior*, sind bei manchen *Batrachia* eng an einander geheftet; zu ihnen kömmt 9) ein *M. adductor ischiadicus secundus*. 10) Vom hintersten Theile der *Symphysis ischiadica* tritt an den Hinterrand des *Femur* unterhalb der Gelenkcapsel ein *M. quadratus femoris*. 10) Ein tiefster, unmittelbar von der Oberfläche des *Os ischii* entstehender *M. gemellus* endet hoch oben in der Circumferenz der Gelenkcapsel und dicht unter ihr. — 12) Sein Antagonist ist ein *M. obturator*, der unmittelbar von der ganzen vorderen und unteren Bogenhälfte der Beckenscheibe (*Regio pubis* und Theil der *Regio ischiadica*) ausgeht, steil hinterwärts gerichtete Fasern besitzt und hinten an der Gelenkcapsel des Oberschenkels befestigt ist. — Die *M. M. adductores-flexores* des Unterschenkels verhalten sich folgendermaassen: 13) Der *M. subcaudalis* ist vertreten durch einen *M. ischio-tibialis*, der von einem in der Circumferenz des hintersten Segmentes der Beckenscheibe ausgespannten convexen Ligamente ausgeht, hinten längs dem Oberschenkel oberflächlich und subcutan absteigt und zuletzt übergeht in die Fleischmasse oder die Sehne des *M. semimembranosus*. — In der Circumferenz der *Portio ischiadica* der Beckenscheibe entstehen neben einander ein *M. semimembranosus* und *M. semitendinosus*. 14) Die Endsehne des höher aufwärts entstehenden *M. semimembranosus* besitzt zwei Schenkel: einen inneren, der die Basis des unteren Gelenkkopfes des *Femur* umfasst, und einen äusseren, der an der Tibialseite des Unterschenkels endet. 15) Die Endsehne des weiter abwärts entstehenden *M. semitendinosus* umfasst die Tibialseite des Unterschenkels mit zwei Schenkeln unter dem vorigen Muskel. 16) Ein *M. gracilis* entsteht abgesondert im vorderen Umfange der *Symphysis*

ossium pubis, steigt längs der Innenseite des Unterschenkels ab und endet oben an der Tibialseite des Unterschenkels.

Die Sehne der Streckmuskelmasse des Unterschenkels, welche eine *Patella* einschliesst, entsteht durch die Vereinigung von Muskelbäuchen, die theils vom Becken und zwar sowol über, als unter dem *Acetabulum*, theils von der Gelenkcapsel des Oberschenkels ausgehen. Ein abducirender Bauch entsteht von dem unteren Rande der Leiste des *Os ileum* sehnig, wird fleischig und ist in schräg einwärts absteigender Richtung in die Aponeurose der Muskelmasse fortgesetzt; ein zweiter abducirender Bauch entsteht vom oberen Rande der *Basis ossis ileum*; ein dritter adducirender schwacher von der *Symphysis ossium pubis*; der mächtigste endlich von der vorderen Oberfläche der Gelenkcapsel des *Femur*. — Verstärkende, vom Oberschenkel selbst ausgehende, den *M. M. vasti* und *cruraeus* entsprechende Muskelbäuche fehlen.

Der oberflächliche Beugemuskel des Fusses: *M. gastrocnemius* [1]), steht ausser Verbindung mit den hoch entstehenden Beugern des Unterschenkels. Er ist gemischten Ursprunges. Bei *Cystignathus* besitzt er eine abducirende Sehne vom *Condylus externus femoris*, zwei sich verbindende Sehnenursprünge von den beiden *Condyli femoris* und eine dritte von den Köpfen der vereinigten Unterschenkelknochen. Er geht unten am Unterschenkel in eine an der Hinterseite des *Tarsus* absteigende Sehne über und ist an der Fusswurzel von aussen nach innen in eine *Aponeurosis plantaris* ausgebreitet.

Bei den *Sauria Kionocrania* kommen mehre subcaudal entstehende Muskeln vor, die theils am Oberschenkel enden, theils zum Unterschenkel und zum Fusse erstreckt sind. Die Beugemuskeln ihres Unterschenkels sind zahlreich. Ihre Unterschenkelknochen sind einer rotirenden Bewegung fähig. — 1) Ein *M. abductor femoris* geht aus von dem vorderen Theile des Unterrandes des *Os ileum* und umfasst die obere Strecke des Aussenrandes des *Femur* (*M. glutaeus*). — 2) Ein starker *M. abductor fibularis* geht aus von der hinteren Strecke des Unterrandes des *Os ileum* und ist an der Aussenseite des *Femur* abwärts zur *Fibula* erstreckt, deren Streckseite hoch oben von ihm umfasst wird. — 3) Die breite Endsehne eines mächtigen, subcaudal entstandenen *M. pyriformis* umfasst einen Theil der oberen Strecke des *Femur* einwärts. Von dem unteren Rande seiner Endsehne geht eine Längssehne aus, die längs der Beugeseite des *Femur* abwärts erstreckt ist und in der Kniekehle an der Hinterseite der Gelenkcapsel des Kopfes der *Fibula* oder an einer *Cartilago interarticularis* (*Iguana*) endet. — 4) Ein Theil der Fleischbündel eines zweiten kürzeren subcaudalen Muskels (*M. subcaudalis*), der unter den vorderen Schwanzwirbeln, in der Circumferenz des *M. pyriformis* entsteht, ist auswärts, dicht neben der Sehne des *M. pyriformis* am *Femur* befestigt; ein anderer Theil der Fleischbündel desselben Muskels hangt mit dem Anfange eines tiefen, inneren, in der Kniekehle endenden *M. flexor tibialis* zusammen; die eigentliche

---

1) Bei *Pipa* bildet seine absteigende Sehne ein Polster, das zwei Ossificationen einschliesst: eine obere kleinere und eine untere grössere. Am Fusse spaltet sich die Sehne in zwei Schenkel: einen inneren, der an der Plantarseite des inneren, und einen äusseren, der an zwei äusseren Fusswurzelknochen zweiter Reihe endet.

Fortsetzung des *M. subcaudalis* reicht aber als Fleischbauch zum Unterschenkel und geht sehnig in die innere Portion des *M. gastrocnemius* über oder ist mit diesem Muskel zum *Tarsus* erstreckt. Dieser absteigende Bauch ist oft durch ein *Ligamentum ileo-ischiadicum* unterbrochen. — 5) Von der Innenfläche des *Os pubis* geht hinten ein rotirender Muskel aus, der über dem *Acetabulum* an das oberste Ende der Hinterseite des *Femur* tritt und auswärts vom *Trochanter* endet: *M. obturator internus.* — 6) Mehre kurze Fleischbündel entstehen in der Umgebung der inneren Hälfte des Randes des *Os pubis*, seiner Vorderseite und der Gegend des *Foramen obturatorium.* Convergirend treten sie von vorne und innen zum obersten Theile des Schenkels und enden im Umfange des *Trochanter*: *M. obturator externus.* — Die von den horizontalen Beckenknochen an die Innenseite des *Femur* tretenden Muskeln entstehen theils von den Innenflächen, theils von den Aussenflächen derselben. — 7) Von der Innenfläche des *Os pubis* entsteht ein *M. pectinaeus*, der einwärts an der Streckseite des obersten Dritttheiles des *Femur* sehnig endet. Jeder *M. pectinaeus* ist ein Schenkel einer queren, vorne an der der Bauchhöhle zugewendeten Fläche der *Ossa pubis* gelegenen Fleischmasse, die bald aus zwei Hälften besteht (*Iguana*), bald unpaar ist (*Podinema*). — 8) Mit der Endsehne des *M. pectinaeus* verbunden ist die eines zweiten *M. adductor*, der vom Vorderrande und einer Strecke der Innenseite des *Os pubis* ausgeht und dessen vorderer, unterer, aponeurotischer Theil auch den Anfang des *M. gracilis* bildet. — 9) Ein starker *M. adductor ischiadicus* geht mit breiter Sehne von der *Symphysis ischiadica* aus und endet breit längs der Innenseite der Mitte des *Femur*. — 10) Ein unter ihm von der *Symphysis ischiadica* entstehender rotirender Muskel tritt schräg abwärts an den obersten Theil des Hinterrandes des *Femur*: *M. quadratus femoris.* — 11) Ein unmittelbar vom *Os ischii* entstehender Muskel tritt von hinten und innen an die Gelenkcapsel des *Femur*: *M. gemellus.* — 12) Ein an den *M. gracilis* erinnernder *M. adductor tibialis* geht aus von einer Aponeurose, die in der vorderen *Regio ossis pubis* mit dem *M. adductor pubis* zusammenhangt und endet hoch oben an dem freien, inneren Rande der *Tibia*, bei einigen *Sauria* verbunden mit dem Ende des *M. semitendinosus.* — Die übrigen *M. M. adductores flexores tibiales* sind theils oberflächliche, theils tiefe. Die oberflächlichen entstehen in der ganzen Circumferenz des Beckens, mit Ausnahme des vorderen Theiles des *Os ileum* und der Vorderseite des *Os pubis.* Ein Sehnenbogen, der zwei schräge Schenkel besitzt: einen vorderen und unteren, der die *Spina ossis pubis* mit der *Symphysis ischiadica* verbindet, und einen hinteren und oberen, der vom Ende des *Os ileum* zum *Tuber ossis ischii* erstreckt ist, bilden die Ausgangspunkte der oberflächlichsten dieser Muskeln. Dieselben sind: 13) Ein an den *M. semitendinosus* erinnernder, auswendig gelegener *M. adductor flexor tibialis*, der von dem vorderen Schenkel jenes Sehnenbogens und von der unteren Hälfte seines hinteren Schenkels entsteht. Das Ende dieses breiten Muskels haftet, bald verbunden mit dem des *M. gracilis*, bald getrennt von ihm, am freien Rande der obersten Strecke der *Tibia* und ist durch eine kleine Sehne fortgesetzt in den inneren Bauch des *M. gastrocnemius.* — 14) Ein zweiter, schmalerer, von ihm bedeckter *M. adductor flexor tibialis* (*M. semimembranosus*) entsteht theils vom *Tuber ossis ischii*, theils von dem zum *Os ileum* erstreckten Sehnenschenkel und endet, von dem *M. semitendinosus* umfasst, oben am freien Rande der *Tibia.* —

Zu diesen Muskeln kommen tiefere *M. M. adductores flexores*, die in der Kniekehle enden und zwar an der inneren, der *Fibula* zugekehrten Seite des Kopfes der *Tibia* und dem obersten Theile ihres Hinterrandes. 15) Der vordere dieser tiefen *M. M. flexores* entsteht bald von der *Regio pubis* (*Podinema*), bald von der *Regio obturatoria* und dem Vorderrande des *Os ischii* (*Euprepes*). 16) Der zweite entsteht von der *Regio ischiadica*. In ihn pflegen früher (*Euprepes*) oder später (*Iguana*) Fleischbündel aus dem *M. subcaudalis* überzugehen. — Diese beiden tiefen *M. M. flexores* sind bei einigen *Sauria*, z. B. bei *Scincus* und *Euprepes*, in ihrem ganzen Verlaufe getrennt; bei anderen, wie bei *Iguana*, bei *Podinema*, vereinigen sie sich zu einer gemeinsamen Endsehne. Diese gemeinsame Endsehne erhält meistens eine kurze Verbindungssehne von der Endsehne des *M. subcaudalis*, die in den *M. gastrocnemius* übertritt. — Bei *Podinema* besitzen die beiden tiefen *M. M. flexores* und der absteigende Bauch des *M. subcaudalis* eine gemeinsame Endsehne, von der ein Sehnenschenkel in den *M. gastrocnemius* tritt. — 17) Die Strecksehne des Unterschenkels, welche eine *Patella* einschliesst, entsteht durch die Vereinigung von Muskelbäuchen, welche theils vom Becken, und zwar sowol über, als unter dem *Acetabulum*, theils vom *Femur* ausgehen. Die am Becken beginnenden Bäuche sind: 1) ein abducirender, der von der *Spina anterior* des *Os ileum* und von einem mit ihr zusammenhangenden Ligamente ausgeht und einwärts strebt; 2) ein adducirender, der von der *Spina ossis pubis* ausgeht und auswärts gerichtet ist. Am Oberschenkel entstehen zwei Bäuche: ein äusserer beginnt hoch oben von seinem Aussenrande; ein innerer entsteht am Innenrande seiner unteren Hälfte. — 18) Zwischen *Tibia* und *Fibula* liegen rotirende Muskeln: ein oberer und ein unterer. — Hinsichtlich der übrigen Muskeln des Fusses ist hervorzuheben: die Anwesenheit eines langen Hebemuskels des Fusses, der von der Vorderseite des *Condylus externus femoris* entsteht und an den *Ossa metatarsi* zweier mittleren Zehen endet; die Anwesenheit zweier langen Beugemuskeln der Zehen. Häufig ist ein von der Aussenseite des *Femur*, dicht über seinem *Condylus externus* entstehender abducirender Muskel zugleich *Flexor* der Fusswurzel und gemeinsamer Beugemuskel der Zehen. Da zwischen den paarigen Schenkeln seiner Zehensehnen die Sehnen eines zweiten gemeinsamen Beugemuskels der Zehen hindurchtreten, heissen seine Sehnen *Tendines perforati* und der ganze Muskel: *M. flexor perforatus*. — Der zweite gemeinsame Beugemuskel der Zehen: *M. flexor perforans*, der an der Fusswurzel über dem vorigen liegt, hat zwei Ursprünge: einen von dem *Condylus externus femoris* und einen zweiten zwischen den einander entsprechenden Innenseiten der oberen Strecken der *Tibia* und *Fibula*. — Diese Beugemuskeln der Zehen bieten im Detail ihrer Anordnung erhebliche Unterschiede dar.

Die *Crocodila* sind, im Gegensatze zu den *Sauria*, ausgezeichnet durch den Besitz eines unter den Wirbelquerfortsätzen der Lumbargegend entstehenden, von vorne nach hinten erstreckten *M. abductor femoris*. — 1) Dieser *M. abductor femoris* entsteht von den Seiten von fünf Lendenwirbelkörpern und unter den Grundflächen ihrer Querfortsätze. Er tritt über dem *Acetabulum* zum *Femur* und endet mit breiter Sehne an der Aussenseite seines oberen Viertels — 2) Ein zwei-

ter von dem dorsalen Kamme und der vorderen Hälfte des *Os ileum* ausgehender *Abductor*: *M. glutaeus*, ist längs dem mittleren Drittheile der Aussenseite des *Femur* befestigt. — 3) Es sind zwei von der hintersten Strecke des *Os ileum* ausgehende *M. M. flexores abductores* des Unterschenkels vorhanden, deren Enden am Aussenrande des obersten Endes der *Fibula* angeheftet sind. — 4) Zwei vom *Os pubis* ausgehende rotirende Muskeln treten unter dem *Acetabulum* zur Innenseite des *Femur* und enden über dem *Trochanter* hoch oben an der Grenze seiner Innen- und Hinterseite. Einer dieser Muskeln geht aus von der oberen, der Bauchhöhle zugewendeten Fläche des *Os pubis* und der hintersten Leiste des *Sternum abdominale* (*M. obturator internus*); der zweite geht aus von der unteren Fläche des *Os pubis* und der zwischen den gegenständigen *Ossa pubis* gelegenen *Membrana obturatoria*, unter welcher er zum *Femur* erstreckt ist (*M. obturator externus*). — 5) Ein von der Innenseite des *Os ileum*, von der Pfanne und von der Innenseite des *Os ischii* ausgehender Muskel (*M. iliacus internus*) ist an der Innenseite des obersten Viertels des *Femur* befestigt. — 6) Vom *Os ischii* gehen mehre *Adductores* des Oberschenkels aus. Einer entsteht breit von der Gegend der *Symphysis ossium ischii*, ist schräg vorwärts gerichtet und endet mit den *M. M. obturatores* über dem *Trochanter* (*M. quadratus femoris*). — Ein weiter vorwärts vom *Os ischii* entstehender *M. adductor primus* ist längs der Mitte des *Femur* an seiner Innenseite befestigt. — Etwas weiter einwärts, aber in fast gleicher Höhe, entsteht vom Aussenrande des *Os ischii* ein dünner *M. adductor secundus*. — 7) Von der oberen Fläche des *Os ischii* geht ein starker Muskel aus, der am obersten hintersten Theile des *Femur* an und unmittelbar unter der Gelenkcapsel fixirt ist: *M. gemellus*. — 8) Die subcaudal entstehenden Muskeln verhalten sich folgendermaassen: Es sind ihrer zwei vorhanden: ein kurzer und ein langer. Der kurze: *M. pyriformis*, entsteht an den beiden vordersten Schwanzwirbeln und endet neben dem *Trochanter*. — Der lange: *M. subcaudalis*, entsteht längs der absteigenden Bogenschenkel und der Unterfläche der Querfortsätze des vorderen Drittheiles der Schwanzgegend und haftet mit starker Endsehne an dem *Trochanter*. Von dieser Endsehne aus steigt eine Sehne längs der Beugeseite des *Femur* ab, welche unten in die vom *Condylus externus femoris* entstehende Ursprungssehne des *M. gastrocnemius* übergeht. — 9) Die dem Oberschenkel und dem Unterschenkel gemeinsame Streckmuskelmasse entsteht durch äussere und innere, theils vom Becken, theils vom Oberschenkel selbst ausgehende Muskelbäuche. Zwei äussere abducirende Bäuche entstehen vom *Os ileum*; nämlich: von der *Spina* ein dünnerer, der einwärts und ziemlich hoch an die Streckseite des *Femur* tritt; von dem Kamme ein zweiter stärkerer, der aussen tief abwärts an das *Femur* tritt. Zwei innere adducirende Bäuche entstehen von der *Basis ossis pubis* und dem ihr angehörigen, die Pfanne begrenzenden Ligamente; sie sind: ein schwächerer, an die Mitte der Streckseite des *Femur* tretender, und ein stärkerer, der tiefer abwärts in die Streckmuskelmasse übergeht. Vom *Femur* selbst entstehen: eine mittlere und zwei seitliche Fleischmassen (*M. M. cruraeus* und *vasti*). Die Streckmuskelsehne schliesst eine *Patella* ein. — Die *M. M. flexores* des Unterschenkels enden an der *Tibia* und *Fibula*. Die einen, wie die anderen, entstehen durch die Vereinigung von adducirenden, unter der Pfanne, und von abducirenden, über derselben entstehenden Muskelbäuchen. — 10) Die eine Endsehne der *M. flexores* des Unterschenkels ist

am Rande des obersten Endes der *Tibia* befestigt. Sie ist das Ende mehrer Köpfe verschiedenen Ursprunges: zweier von dem unteren Beckenknochen und eines vom *Os ileum* ausgehenden. Einer der ersteren entsteht mit dünner Sehne vom Vorderrande des *Os ischii*, der zweite vom *Tuber ischii*; der abducirende Bauch entsteht vom hintersten Ende des *Os ileum*. Die drei Bäuche verschmelzen, nachdem der letztgenannte ein dünnes Bündel abgegeben hat, das in die gemeinschaftliche Sehne des *M. flexor fibularis* übergeht. — 11) Ein von dem Hinterrande des *Os ischii* ausgehender *M. flexor adductor* ist in zwei kurze Sehnen gespalten: eine, die am Innenrande des obersten Endes der *Fibula* befestigt ist, und eine zweite quere, welche in die gemeinsame Sehne der beiden zunächst zu erwähnenden Muskelbäuche übergeht. Diese beiden Bäuche sind: erstens ein starker vom hintersten Ende des *Os ileum* ausgehender *M. abductor* und zweitens das Bündel, welches vom abducirenden Bauche des *M. flexor tibialis* sich ablöset. Die gemeinsame Sehne dieser beiden Muskelbäuche vereinigt sich mit der queren Endsehne des *M. adductor fibularis* und ist hierauf längs dem Fibularrande des Unterschenkels bis zur Aussenseite der Fusswurzel fortgesetzt. — In den unteren Theil dieser Sehne geht die Endsehne eines einwärts vom Ansatze des *M. flexor tibialis* vom obersten Theile der Beugeseite der *Tibia* entstandenen *M. tibialis posticus* über. Die vereinigte Endsehne dieser Muskeln, die am Aussenrande der *Regio tarsi* befestigt ist, wird zum Ausgangspunkte von Beugemuskeln der beiden inneren Zehen (*M. M. flexores perforati*). — Der *M. flexor perforans* der Zehen entsteht mit zwei Köpfen: einem vom *Condylus externus femoris* und einem zweiten zwischen *Tibia* und *Fibula*.

Die *Chelonia* besitzen einen unter den Querfortsätzen der Brustwirbel von vorne nach hinten erstreckten *Abductor femoris* und einen dem *M. psoas* vergleichbaren Muskel. Von der Unterfläche dieser Querfortsätze treten auch Muskelbündel zum *Os ileum* des Beckens. Bojanus hat dieselben Tab. XVIII. Fig. 43 u. 44 von *Emys europaea* abgebildet; s. die Beschreibung p. 77. — Die einzelnen Muskeln sind folgende: 1) Zwei von vorn ausgehende Abductoren (*M. M. glutaei*) umfassen mit gemeinschaftlicher Endsehne die oberste Strecke des Aussenrandes des *Femur*. Eine der in diese Sehne übergehenden Fleischmassen entsteht unter der *Basis* der *Processus transversi* der hintersten Brustwirbel. Die Bündel der zweiten Fleischmasse gehen vom *Os ileum*, namentlich von seinem Hinterrande, seiner Aussenfläche und zum Theil auch seinem Innenrande aus. — 2) Mit der Endsehne dieser Muskeln ist verbunden die eines hinter dem Kreuzbeine entstehenden subcaudalen Muskels: *M. pyriformis*. — 3) Ein *M. flexor abductor cruris* (*M. biceps*) entsteht hoch oben von der Aussenseite des *Os ileum* und endet sehnig am Aussenrande der *Fibula*; bei manchen Schildkröten, z. B. der Gattung *Testudo*, in der zweiten Hälfte ihrer Länge. — 4) An der Innenseite des obersten Endes des *Femur* ist ein unter der Wirbelsäule, unmittelbar vor dem Kreuzbeine entstehender Muskel: *M. psoas*, befestigt. — 5) Mit der Endsehne des vorigen Muskels verbunden ist die eines von der inneren Fläche des *Os pubis* und von dem Vorderrande dieses Kno-

chens entstehenden, einwärts vom *Acetabulum* zum Oberschenkel tretenden umfänglichen adducirenden *M. pectinaeus*. — 6) Am *Trochanter internus* endet die gemeinschaftliche Sehne mehrer adducirenden Muskeln; nämlich: erstens eines vom Vorderrande des *Os pubis* schräg absteigenden Fleischkopfes; zweitens eines vor der *Symphysis ischiadica* quer gelegenen Muskels, der, bei *Testudo* unpaar, den Oberschenkeln beider Seiten gemeinsam ist; drittens einer Fleischmasse, die von der Aussenfläche der *Membrana obturatoria* und vom Vorderrande des *Os ischii* ausgeht. — 7) Ein von der Aussenfläche des *Os ischii* ausgehender *M. quadratus femoris* umfasst die Grenze des Innen- und Hinterrandes des obersten Drittheiles des *Femur*. — 8) Ein theils von der oberen Fläche des *Os ischii*, theils von der hinteren Grenze des *Os pubis* über der *Membrana obturatoria* entstehender, schräg nach aussen und hinten strebender Muskel endet theils an der Gelenkcapsel des *Femur*, theils in dem Zwischenraume der beiden *Trochanteres* und erinnert an einen *M. gemellus* und *obturator internus*. — 9) *M. M. adductores flexores* des Unterschenkels entstehen sehnig auswendig von der Gegend der ventralen Beckentheile hinter dem *Os pubis* und hinter dem *Acetabulum*. Ihr Anfang hangt durch eine schräge vorwärts und auswärts gerichtete Sehne (*Ligamentum pubis ischiadicum* Boj.) mit der vorderen *Spina ossis pubis* zusammen. Ein anderer Muskel (*M. semitendinosus*) endet fleischig theils an der Innenseite des Hinterrandes *Femur*, theils an der obersten Strecke des der *Fibula* zugewendeten Innenrandes der *Tibia*. Er hangt bei einigen Schildkröten durch eine Sehne mit dem *M. gastrocnemius* zusammen. Ein zweiter Muskel (*M. semimembranosus*), welcher vom *Os ischii* (von seiner Hinterfläche, seinem Hinterrande und auch seiner Oberfläche) entsteht, endet sehnig unter dem vorigen Muskel, weiter auswärts an der *Tibia*. Mit diesem Muskel verbindet sich oben in der Gegend des Oberschenkelgelenkes das Ende eines in ansehnlicher Breite subcaudal entstehenden Muskels: *M. subcaudalis*. — 10) Die vorne an der *Tibia* sehnig endende Streckmuskelmasse des Unterschenkels ist bei *Testudo* das Ende von Muskelbäuchen, die theils vom *Femur* und vom *Os ileum*, theils vom *Os pubis* entstehen. Ein vom äusseren und ein vom inneren *Trochanter* entstehender Muskelbauch bildet, im Verein mit einem zwischen ihnen liegenden, hoch oben von der Aussenfläche des *Os ileum* sehnig entstandenen Muskelbauche, die äussere Masse; eine innere Masse wird gebildet durch einen vom Aussenrande des *Os pubis* ausgehenden adducirenden Muskelbauch. — Die Muskeln der Unterschenkel- und Fussgegend sind bei *Emys* durch Bojanus erläutert.

Vierter Abschnitt.

Vom Nervensysteme und von den Sinnesorganen.

I. Vom Nervensysteme.

1. Von den Centralorganen.

§. 70.

Das Rückenmark ist durch die ganze Länge des von den oberen Wirbelbogen gebildeten Canales erstreckt [1]. — Seine Stränge, zwischen denen eine untere tiefere und eine obere seichtere Längsfurche sich hinzieht, schliessen einen Hohlraum ein. In der Lumbargegend bleiben die oberen Rückenmarksstränge, ohne Bildung eines *Sinus*, an einander geschlossen [2]. — An den Ausgangsstellen der für die Extremitäten bestimmten Nervenwurzeln pflegt das Rückenmark angeschwollen zu sein [3].

Die Anlage der vordersten Strecke des centralen Nervensystems ist folgende: Indem die oberen Stränge des Rückenmarkes aus einander weichen, liegt die Oberfläche der unteren Stränge, die den Boden des Spinalcanales bilden, als *Sinus medullae oblongatae*, erweitert, frei zu Tage. Dieser *Sinus* communicirt mit dem Hohlraume, dessen Boden die die Gehirnbasis ausmachenden Fortsetzungen des Rückenmarksystemes bilden. Die oberflächlichen Decken dieses Hohlraumes pflegen zu sein: hinten das *Cerebellum*; darauf folgende mittlere Erhabenheiten: *Lobi optici*, denen vorne paarige Hemisphären angeschlossen sind. — *Cerebellum*, *Lobi optici* und Hemisphären pflegen, eine Reihe bildend, einander unmittelbar zu folgen. — Vor der Gegend der *Lobi optici* liegt nach oben

---

1) Untersuchungen an Repräsentanten aller Ordnungen haben keine Ausnahme von dieser Regel erkennen lassen.

2) Auch beim *Chamaeleon* und den Crocodilen habe ich einen *Sinus lumbalis medullae spinalis*, wie er den Vögeln zukömmt, vermisst.

3) Die Stärke dieser Anschwellungen entspricht dem Umfange der austretenden Nerven. Bei den *Batrachia* überwiegt die hintere Anschwellung die vordere an Stärke. Bei den *Chelonia* sind beide stark und treten um so mehr hervor, als, bei geringer Stärke der Rumpfnerven, das Rückenmark zwischen ihnen nur sehr dünn ist. Vgl. die Abbildung bei Bojanus Tab. XXI. Fig. 83. 84. — Carus bemerkte bei Ophidiern, entsprechend der Abgangsstelle der Wurzeln eines jeden Spinalnerven, eine leichte Anschwellung.

die *Epiphysis* [4]), nach unten die *Hypophysis*, welche durch ein *Infundibulum* mit dem dritten Ventrikel communicirt. — Den *Lobi inferiores* vieler Fische entsprechende untere Anschwellungen fehlen. — Windungen fehlen den Hemisphären anscheinend allgemein; sie mangeln auch dem *Cerebellum* der meisten Amphibien, mit Ausnahme desjenigen der Crocodile. — In das den vierten Ventrikel überwölbende *Cerebellum* treten die oberen Rückenmarksstränge ein. — Vor dem *Cerebellum* entstehen die *N. N. trochleares*. — Die *Lobi optici* bilden durch Commissuren unter einander verbundene Decken, welche den Ventricularhohlraum theils unmittelbar, theils mittelbar überwölben. Die nähere Anordnung der von ihnen verdeckten Theile bietet bei den einzelnen Ordnungen der Amphibien Eigenthümlichkeiten dar. — Zu den Seiten des *Aditus ad infundibulum* sind gewöhnlich paarige Erhabenheiten: *Lobi ventriculi tertii* (*Thalami optici*) gelegen. Sie pflegen durch eine Quer-Commissur: *Commissura posterior* verbunden zu sein. Sie sind gewöhnlich von den *Lobi optici* mehr oder minder deutlich gesondert. Sie liegen bald zwischen den Hemisphären und den *Lobi optici* oberflächlich zu Tage, bald sind sie verdeckt. — Der Zusammenhang der beiden Hemisphären ist vermittelt durch eine vor dem *Aditus ad infundibulum* gelegene, gewöhnlich weisse Quer-Commissur: *Commissura anterior*. — Der Hohlraum, den jede Hemisphäre enthält (Seitenventrikel) communicirt mit dem dritten Ventrikel. Vom Boden dieses Seitenventrikels ist eine graue Anschwellung erhoben. Sie pflegt auswärts zu liegen. Sie ist, namentlich bei den *Amphibia monopnoa*, nur durch einen engen Zwischenraum von der dünnen Schale der Hemisphäre getrennt. Die Anschwellung pflegt vorne mit dem *Tractus olfactorius* in Verbindung zu stehen. Sie erinnert an *Processus natiformis* und Ammonshorn der Hemisphäre des Säugethier-Gehirnes. — Anschwellungen der Geruchsnerven (*Tubercula olfactoria s. corpora mammillaria*) pflegen den Hemisphären unmittelbar oder mittelbar angeschlossen zu sein. In letzterem Falle sind die *Tractus olfactorii* gewöhnlich hohl und ihr Hohlraum communicirt mit dem Seitenventrikel. — Die die Ventricularräume auskleidende *Pia mater* bildet verschiedentlich entwickelte *Plexus chorioidei*. — Die häutigen Umhüllungen der Centralorgane entsprechen im Ganzen denjenigen höherer Wirbelthiere.

[Ueber die Centralorgane des Nervensystemes s. Carus Darstellung des Nervensystemes S. 474 ff. Mit Abb. Taf. 4. — Serres Anatomie comparée du cerveau. — Abbildungen des Gehirnes von *Boa* und *Chelonia* s. bei Swan Illustrations of the nervous system. Tab. XII. XVII. XVIII.]

4) Sie erhebt sich zunächst hinter der Gegend des *Lobus ventriculi tertii* (*Thalami optici* und *Commissura posterior*). — Zwischen dem *Infundibulum* und dem *Chiasma* der Sehnerven liegt die dem *Tuber cinereum* entsprechende Strecke.

§. 71.

Den *Amphibia dipnoa* fehlt an der Uebergangsstelle der *Medulla spinalis* in die *Medulla oblongata* eine Krümmung. Die *Medulla oblongata* ist wenig umfänglich. — Bei den meisten *Amphibia dipnoa*, namentlich z. B. bei *Siredon*, bei *Salamandra*, bei den *Batrachia*, kommen Anhäufungen von Crystallen in der Umgebung der Gefässhäute des centralen Nervensystemes, zum Theil auch, und zwar insbesondere bei vielen *Batrachia*, in der Umgebung der austretenden Nerven vor. — An der *Pia mater* pflegt Flimmerbewegung sich zu zeigen.

Bei den *Urodela* [1]) ist der *Canalis spinalis* weit; der *Sinus medullae oblongatae* ist flach, sehr breit; die Seitenwülste, welche ihn begrenzen (*Corpora restiformia*), sind sehr niedrig Allgemein sind die Hemisphären länglich, die *Tubercula olfactoria* ihnen unmittelbar angeschlossen. — Bedeutende Verschiedenheiten zeigen sich in Betreff der zwischen *Medulla oblongata* und den Hemisphären gelegenen Bedeckungen der Ventricularräume. Bei den *Proteidea* erhebt sich vor der *Medulla oblongata* eine ununterbrochene, im Ganzen dünne Brücke über dem Ventrikel. Diese Brücke enthält die Elemente des *Cerebellum*, der *Lobi optici* und der *Thalami optici s. Lobi ventriculi tertii*, die aber nur die schwächsten Andeutungen einer Sonderung darbieten. Ein sehr schmaler Streif, der, vom *Corpus restiforme* ausgehend, sich erhebt und den hinteren Saum der Brücke bildet, ist die Andeutung des *Cerebellum*. — Viel deutlicher ist die Sonderung des *Cerebellum* von den *Lobi optici* bei *Siredon*. Andere Eigenthümlichkeiten des Gehirnes dieses Thieres bestehen in dem Umfange der *Epiphysis* und in der verhältnissmässig sehr bedeutenden Entwickelung der *Tubercula olfactoria*. Dieselben sind nicht nur viel umfänglicher, als bei den *Proteidea*, sondern auch schärfer von den Hemisphären abgesetzt. — Was die *Myctodera* anbetrifft, so ist bei *Salamandra* das *Cerebellum* eine von dem Hinterrande der *Lobi optici* scharf abgegrenzte Quercommissur. Die *Lobi optici* sind runde, gewölbte, paarige Erhabenheiten; vorne gehen sie über in niedrige, den *Aditus ad infundibulum* begrenzende *Thalami* (*Lobi ventriculi tertii*), die von ihnen unvollkommen abgeschnürt sind. Die *Tubercula olfactoria* sind von den sehr länglichen Hemisphären scharf abgegrenzt, aber minder umfänglich, als bei *Siredon*.

[Ueber das Gehirn von *Menobranchus* u. von *Menopoma* vgl. Mayer Analecten.]

Das Gehirn von *Coecilia* zeigt bedeutende Unterschiede. Die *Medulla oblongata* ist flach; ihr Hohlraum von hinten nach vorne verbreitert. Ihre seitlichen Marksäume: *Corpora restiformia*, sind vorne durch

---

1) Abbildungen des Gehirns von *Proteus* s. namentlich in den angeführten Schriften von Rusconi.

eine nicht erhobene Quercommissur, die ein *Cerebellum* vertritt, verbunden. Die Hemisphären sind lang, gestreckt, hohl. Jeder ist vorne die Anschwellung des Geruchsnerven: *Tuberculum olfactorium*, innig verbunden. Der Hinterrand jeder Hemisphäre reicht bis zum *Sinus medullae oblongatae*. Zwischen den beiden hinten divergirenden Hemisphären eingekeilt, über der Quercommissur der *Corpora restiformia*, liegen, statt der *Lobi* und *Thalami optici*, zwei durch einen mittleren Spalt von einander getrennte *Lobi ventriculi tertii*, welchen durch schmalen Stiel die *Hypophysis* angeschlossen ist. Die *Pedunculi cerebri* sind von den *Lobi ventriculi tertii* verdeckt, doch nicht enger mit ihnen verbunden [2]).

Die *Batrachia* sind ausgezeichnet: 1) durch einen weiten *Sinus medullae oblongatae*, welcher einen sehr dicken, gefässreichen Körper: *Plexus chorioideus*, aufnimmt. 2) Das *Cerebellum* bildet eine schmale, von vorne nach hinten comprimirte, bogenförmige Quercommissur. 3) Die vor dem *Cerebellum* gelegenen oberflächlichen Erhabenheiten: *Lobi optici*, sind gewölbte Kugelsegmente. 4) Unter dem hinteren Saume dieser *Lobi* und von demselben bedeckt, also vor dem *Cerebellum*, liegen paarige, in der Mitte zusammenhangende, den *Aquaeductus Sylvii* unmittelbar überwölbende Körper, den Lagenverhältnissen nach, an Vierhügel erinnernd. 5) Vor den *Lobi optici*, zwischen ihnen und den Hemisphären liegen frei zu Tage kleinere, den *Aditus ad infundibulum* begrenzende Erhabenheiten: Strecken der *Thalami optici s. Lobi ventriculi tertii*, von denen die Sehnerven ausgehen, über denen die *Epiphysis* sich erhebt. Die hinteren Strecken dieser *Thalami* sind von den *Lobi optici* überwölbt und stehen mit deren Markmasse in Verbindung. Unter einander sind die hinteren verdeckten Strecken dieser *Thalami* durch eine Quercommissur verbunden. 6) Die Hemisphären sind gestreckt, hohl, an der Basis und am Boden der Seitenventrikel angeschwollen. 7) Die Anschwellungen, von denen die beiden Geruchsnerven ausgehen: *Tubercula olfactoria*, stehen mit einander in enger Querverbindung und sind den paarigen Hemisphären eng angeschlossen.

§. 72.

Bei den *Amphibia monopnoa* bildet die *Medulla oblongata* eine beträchtliche, abwärts gerichtete Krümmung. Sie ist zugleich verhältnissmässig, und namentlich im Vergleiche zum Rückenmarke, viel umfänglicher, als bei den *Amphibia dipnoa*.

Das Gehirn der *Sauria Kionocrania* zeigt folgendes Verhalten: 1) Unter den oberflächlichen Erhabenheiten ist das *Cerebellum* die am wenigsten umfängliche. Es ist ein unpaarer, dünner, steil und hoch auf-

---

2) Eine Beschreibung und Abbildung hat Rathke gegeben: in Müller's Archiv 1852. Tab. IX.

steigender Körper. — Bei manchen Gattungen, z. B. *Iguana*, bei *Varanus*, ist es zwar dünn, aber schildförmig, vorne concav, hinten convex, und zeigt Andeutungen einer Sonderung in einen mittleren und zwei seitliche Erhabenheiten, durch sehr schwache Vorragungen, zwischen denen Spuren von Furchen liegen. Bei einigen *Sauria*, z. B. *Platydactylus guttatus*, liegen, statt des einfachen *Cerebellum*, zwei comprimirte, dünne Erhabenheiten hinter einander. — 2) Die rundlichen, gewölbten *Lobi optici* grenzen vorne an den Hinterrändern der umfänglicheren Hemisphären. Zwischen ihnen liegt die *Epiphysis*; dagegen liegen keine *Thalami optici* frei zu Tage. — 3) Eine unmittelbar vor dem *Cerebellum*, von dem hinteren Saume der *Lobi optici* bedeckte, über der Gegend des *Aquaeductus Sylvii* gelegene Quercommissur, welche, ihrer Lage nach, an die Vierhügelmasse erinnert, besteht gewöhnlich in zwei verbundenen kleinen Seitenanschwellungen. Von einer zur Seite der *Medulla oblongata* auswendig gelegenen kleinen Anschwellung tritt ein Markschenkel in je eine dieser über dem *Aquaeductus Sylvii* gelegenen Erhabenheiten. Von der Schale jedes *Lobus opticus* strahlen die Fasern des Sehnerven zusammen. An der Innenfläche des *Lobus* liegt ein erhabener grauer Kern. 4) Der *Aditus ad infundibulum* liegt tief, jederseits begrenzt von einem kleinen erhabenen Markkörper, *Thalamus opticus* (*Lobus ventriculi tertii*), der mit dem Kerne des *Lobus opticus* in Verbindung steht. — 5) Die vom Boden jedes Seitenventrikels der Hemisphäre erhobene Anschwellung ist gewöhnlich sehr beträchtlich, so dass der Zwischenraum zwischen ihr und der sie umgebenden Schale des Hemisphärenlappens nur unbedeutend ist, der Seitenventrikel demnach grossentheils von ihr ausgefüllt wird. Die Anschwellung selbst steht in Verbindung mit den Anfängen der Geruchsnerven (*Tractus olfactorii*). — 6) Die Anfänge der Geruchsnerven sind gewöhnlich rund, hohl; eng beginnend, pflegen sie alsbald, oder erst später, längliche, kolbige, bis zur vorderen Grenze der Schedelhöhle erstreckte Anschwellungen zu bilden, von deren Boden vorne die eigentlichen *N. N. olfactorii* mit mehren Fäden auszugehen pflegen (*Scincus*, *Iguana*, *Varanus*). — Bei *Platydactylus* liegen die *Tubercula olfactoria* vorne den Hemisphären eng an.

Das Gehirn der *Chamaeleonidea* ist nach dem Typus desjenigen der *Kionocrania* gebildet. Das aufsteigende, nach hinten schildförmig gewölbte *Cerebellum* besitzt in zwei, von seiner Basis vorwärts erstreckten, Schenkeln eine Art *Valvula*. — Die vor dem *Cerebellum* über der Gegend des *Aquaeductus Sylvii* gelegene Quercommissur besitzt mehre kleine Anschwellungen, erscheint daher perlschnurförmig. — *Lobi optici* und Hemisphären sind, abweichend von den übrigen *Sauria*, an Umfang kaum verschieden. — Jeder Hemisphärenlappen ist rundlich; dieselbe Form besitzt die starke Anschwellung im Seitenventrikel. — Abweichend von

denen aller übrigen untersuchten *Sauria* zeigen sich die Geruchsnerven, in so ferne nicht nur discrete *Tubercula* ihnen mangeln, sondern auch die Bildung eines hohlen Riechkolben ausbleibt.

Das Gehirn der *Ophidia* zeigt nur unbedeutende Abweichungen von dem der *Sauria Kionocrania*. — Die zu den Seiten des Spaltes gelegenen oberen Schenkel der *Medulla oblongata* sind ziemlich dick. Das gewöhnlich dünne, von vorne nach hinten abwärts gebogene, unten concave, oben convexe *Cerebellum* liegt dachförmig so über dem *Sinus medullae oblongatae*, dass dieser fast ganz oder völlig bedeckt ist. Bei einigen Schlangen ragt hinter dem *Cerebellum* ein *Plexus chorioideus* aus dem engen Spalte der *Medulla oblongata* hervor. — Die *Lobi optici* bilden fast kugelrunde Erhabenheiten. *Thalami optici* kommen zwisehen ihnen und den Hemisphärenlappen oberflächlich nicht zu Tage. Nur die *Epiphysis* liegt in der Mitte zwischen ihnen. Die *Lobi optici* erheben sich über einer dünnen Decke des *Aquaeductus Sylvii*, die hinten, dem *Cerebellum* zunächst, eine Quercommissur bildet, vorne in Zusammenhang steht mit den den *Aditus ad infundibulum* begrenzenden Erhabenheiten; ein Spalt, der diese Decke durchbricht, bewirkt eine Communication zwischen dem dritten Ventrikel und den von den *Lobi optici* selbst bedeckten Ventrikeln. In letztere ragen Wülste hinein. In Vergleich zu den *Lobi optici* sind die Hemisphären von sehr beträchtlichem Umfange. Vom Boden jedes Seitenventrikels erhebt sich eine von seinem hinteren Ende ausgehende, schräg von aussen nach innen und vorne gerichtete, längliche, gewundene Anschwellung. — Jeder Hemisphäre ist entweder ein kleines *Tuberculum olfactorium* unmittelbar angeschlossen (*Pelias Berus*), oder sie ist fortgesetzt in einen langen hohlen Geruchskolben, wie bei mehren untersuchten *Coluber*-Arten.

Das Gehirn der *Chelonia* [1]) bietet besonders durch zwei Verhältnisse Analogieen mit demjenigen der *Batrachia* dar. Einmal liegt hinter dem *Cerebellum* über dem *Sinus medullae oblongatae* ein umfänglicher, oft mit vielen Querfalten versehener gefässreicher Körper (*Plexus chorioideus*); zweitens kommen zwischen den Hemisphären und den *Lobi optici* den *Aditus ad infundibulum* begrenzende, den *Thalami optici* entsprechende Erhabenheiten (*Lobi ventriculi tertii*) oberflächlich unter der *Epiphysis* zu Tage, von denen die Sehnerven ausgehen. Das *Cerebellum* ist umfänglicher, als bei den *A. dipnoa* und den *Monopnoa Streptostylica*. Die *Lobi optici* sind hohle, an der Basis in der Mitte mit einander zusammenhangende Erhabenheiten. Die Hemisphären, die umfänglichsten Hirntheile, sind hohl und enthalten längliche, von der Aussenseite ihres Be-

1) Man vergl. die Abbildungen des Gehirnes von *Emys europaea* bei Bojanus Tab. XXI.

dens erhobene Anschwellungen. Die hohlen Anfänge der Geruchsnerven sind verengte Fortsetzungen der Hohlräume der Hemisphären.

Die *Crocodila*[1]) sind ausgezeichnet durch folgende Verhältnisse: 1) An dem Uebergange der *Medulla spinalis* in die *Medulla oblongata* bildet diese, die viel mächtiger ist, eine beträchtliche abwärts gerichtete Krümmung. 2) Die zu den Seiten des *Sinus medullae oblongatae* gelegenen oberen Stränge: *Corpora restiformia*, welche, von hinten nach vorne an Breite zunehmend, in das *Cerebellum* übergehen, sind anfangs gewunden; bei einigen Crocodilen vorne quer gefurcht. 3) Eine dünne *Valvula cerebelli* bedeckt den Vordertheil des vierten Ventrikels unmittelbar. 4) Das *Cerebellum* ist umfänglicher, als bei allen übrigen Amphibien. In seine Seiten gehen die *Corpora restiformia* über. Sein mittlerer Theil besteht aus einem dicht hinter den *Lobi optici* steil aufsteigenden vorderen Wurm, der unter Bildung einer Krümmung in einen absteigenden hinteren Wurm übergeht. Eine tiefe mittlere, mit engem unterem Eingange versehene Furche trennt den aufsteigenden Schenkel des steilen Bogens oder den vorderen Wurm vom absteigenden Schenkel oder hinteren Wurm. Oberflächlich bezeichnet eine Querfurche die Grenze des absteigenden oder hinteren Wurmes. Dieser namentlich besteht aus einzelnen Querblättern. In aller Beziehung bietet demnach das *Cerebellum* Analogieen dar mit demjenigen des Vogelgehirnes. 5) Die *Lobi optici* besitzen hinten, vorne und oben verbundene Wandungen. Diese begrenzen einen Hohlraum, der unten durch einen mittleren Längsspalt mit dem *Aquaeductus Sylvii* communicirt. In den Hohlraum der *Lobi optici* ragen paarige, von ihrem Boden ausgehende beträchtliche Anschwellungen hinein, deren Schalen die Wandungen der *Lobi* sind. Die verbundenen vorderen Wandungen der *Lobi optici* gehen in die Begrenzungen des *Aditus ad infundibulum* über. 6) Der längliche Eingang in das *Infundibulum* ist verdeckt durch die Hemisphären. 7) Die Hemisphären sind umfänglich. Vom Boden jedes Seitenventrikels ist eine sehr beträchtliche Anschwellung erhoben. Sie ist von der eigentlichen Wand der Hemisphäre durch einen schmalen Raum geschieden. Nur vorne, auswendig und oben hangt sie mit der Hemisphärenwand unmittelbar zusammen, und zwar da, wo diese in die Aussenwand des Geruchsnervenrohres übergeht. — Von der Basis der Innenwand jeder Hemisphäre gehen in den Ventrikel vorragende seichte Anschwellungen aus. 8) Die von den Hemisphären ausgehenden hohlen Anfänge der Geruchsnerven erweitern sich nach vorne zu länglichen hoh'en *Bulbi*. Die Wandungen der Hemisphären sind in diese hohlen *Tractus olfactorii* fortgesetzt.

1) Eine Abbildung eines Crocodilgehirnes hat Müller gegeben. Vgl. Neurologie der Myxinoïden Taf. 3. — Die Anschwellungen der Geruchsnerven sind mangelhaft abgebildet, wie bereits früher hervorgehoben.

2. Vom peripherischen Nervensysteme.

§. 73.

In Betreff der, ihrer Zahl nach, derjenigen der Wirbel im Ganzen entsprechenden Spinalnerven gilt Folgendes: 1) Sie entstehen mit unteren (vorderen) und oberen (hinteren) Wurzeln aus dem Rückenmarke [1]). 2) Auf Kosten der letzteren Wurzel entsteht das Spinalganglion. 3) Die Aeste eines jeden Spinalnerven pflegen zu sein: 1. aufsteigende *R. R. dorsales* und 2. untere. Diese unteren Aeste geben in den Körperstrecken, in welchen hypaxonische Muskeln vorkommen, Zweige für diese ab und sind dann als *R. R. ventrales* fortgesetzt. — Am Schwanze verlaufen die ventralen Nerven auswärts von den subcaudal entstehenden Extremitäten-Muskeln, zwischen diesen und den sie umfassenden ventralen Muskeln; am Rumpfe zwischen den *M. M. transversi* und den inneren schiefen Muskeln [2]).

Die Hirnnerven aller Amphibien sind ähnlich angelegt, wie die der Fische und der höheren Wirbelthiere. Ihre Ursprungsverhältnisse, ihre Austrittsstellen aus der Schedelhöhle und ihre peripherischen Endigungen zeigen wesentlich übereinstimmende Momente. — Innerhalb der Schedelhöhle aufsteigende und in ihr sich verbreitende Aeste, wie sie vielen Fischen zukommen, sind nicht bekannt; Längsstämme, welche dem *R. lateralis N. trigemini* vieler Fische genau entsprechen, eben so wenig. — Wie bei den Knochenfischen, erhalten sich bei den *Amphibia dipnoa* Beziehungen des *R. maxillaris inferior N. trigemini* und eines *R. mandibularis* des *N. facialis* zum Unterkieferbogen und dessen Muskeln; solche eines *R. hyoideus* vom *N. facialis* und eines dem *N. glossopharyngeus* entsprechenden Zweiges des *N. vagus* zum ersten Zungenbeinbogen; solche des *N. vagus* zu den folgenden Bogen des Zungenbein-Apparates und den entsprechenden Muskeln.

---

1) Ausnahmen bilden, nach den Beobachtungen von Fischer und Bojanus, bei vielen *Sauria* und *Emys europaea* der erste oder die beiden ersten Spinalnerven, indem sie nur untere oder vordere Wurzeln zu besitzen pflegen.

2) Das Detail der Anordnung der Spinalnerven ist noch sehr wenig studirt worden; am ausführlichsten bei *Emys* durch Bojanus. — Je nach der grösseren oder geringeren Entfernung der Vorderextremitäten vom Schedel entstehen deren Nerven mehr vorne oder weiter hinterwärts. Der Plan der Anordnung der Extremitäten-Nerven ist demjenigen ihrer Anlage bei den Säugern entsprechend. Am meisten durchgeführt sind die Untersuchungen über die anatomischen Verhältnisse der Extremitäten-Nerven gleichfalls durch Bojanus an *Emys europaea*. Der *Plexus brachialis* entsteht durch Elemente des sechsten bis neunten Cervicalnerven; der *Plexus cruralis* durch den siebenten bis neunten Brustnerven.

[Ueber das peripherische Nervensystem der Reptilien vgl. folgende Schriften: Ueber die Nerven des Frosches handelt Volkmann in Müller's Archiv 1838. p. 70. — Viele *Reptilia dipnoa* schildert in Bezug auf das Verhalten ihrer Hirnnerven die ausgezeichnete Schrift von J. G. Fischer, Amphibiorum nudorum neurologia. Speciminis primi pars 1 et 2. Berolin. 1843. 4. c. tab. — O. E. A. Hjelt, de nervis cerebralibus parteque cephalica nervi sympathici Bufonis cinerei adnotata quaedam. Helsingfors 1852. 8. — Einzelne Nerven schildern auch: C. Vogt, Beiträge zur Neurologie der Reptilien in Neue Denkschriften der allg. Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften Bd. 4. Neufchatel 1840. p. 52, und Bendz, Bidrag til den Sammenlignende Anatomie af Nervus glossopharyngeus, Vagus, Accessorius Willisii og Hypoglossus hos Reptilierne in Det Kl. Danske Videnskabernes Selbskabs naturvidenskabelige og mathematiske Afhandlinger. 10 delen. Kiöbenhavn 1843. — Bischoff, Nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia. Darmst. 1832. 4.

Die *Reptilia monopnoa* betreffend, so vergleiche man, ausser den genannten Abhandlungen von Vogt und Bendz: über *Emys europaea* das Werk von Bojanus; über *Python*: Vogt in Müller's Archiv 1839 S. 39; über die Kopfnerven der Saurier und Crocodile: J. G. Fischer: die Gehirnnerven der Saurier in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben v. d. naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg, 2. Bd. 2. Abthl. Hamburg 1852. 4. J. Müller, Vergleichende Neurologie der Myxinoiden. Berlin 1840. 4. — J. Müller in seinem Archiv 1839, Anhang zu Vogt's Aufsatz. — J. Leidy, Ueber einige Körper in der *Boa constrictor*, welche den Pacini'schen Körperchen gleichen. Müller's Archiv 1848 S. 527.

Das sympathische Nervensystem ist — abgesehen von den genannten Schriften — speciel abgehandelt durch E. H. Weber, Anat. compar. N. sympathic. Lips. 1817. 4., und zum Theil durch Giltay und Swan; s. ferner über das sympathische Nervensystem des Frosches Bidder und Volkmann, Die Selbständigkeit des symp. Nervens. Leipzig 1847. 4.]

§. 74.

Die Hirnnerven der *Amphibia dipnoa* sind ausgezeichnet durch folgende Verhältnisse: 1) Die vom Brustbein oder vom Schultergürtel zu Zungenbein und Zunge erstreckten geraden Muskeln werden mit Nerven versorgt, die vom ersten Spinalnerven ausgehen, der also einen *N. hypoglossus* vertritt [1]. 2) Zwischen *Scapula* und Schedel gelegene Muskeln erhalten Zweige theils aus dem *N. vagus*, theils aus dem ersten Spinalnerven. 3) Die Anwesenheit von Längsnervenstämmen, die, vom *N. vagus* ausgehend, als *Rami laterales N. vagi*, längs den Seiten des Rumpfes von vorne nach hinten erstreckt sind, liegt im Organisationsplane der *Urodela* und *Batrachia*, bei denen solche Längsnervenstämme entweder perennirend, oder wenigstens während des Larvenzustandes vorhanden sind [2]. 4) Die Wurzelbündel der *N. N. vagus* und *glossopharyngeus*

---

1) Von diesem Nerven sind auch die Bewegungen der Zunge abhängig.

2) Dieses Seitennervensystem ist durch van Deen bei Froschlarven und bei *Proteus* entdeckt (de differentia et nexu inter nervos vitae animalis et organicae. Lugd. Batav. 1834. 8. und Müller's Archiv 1834. S. 477). — Die ausführlichsten

verlassen neben einander die *Medulla oblongata* und die Schedelhöhle und bilden auch ein gemeinsames Ganglion. Aus der Bahn dieser Nerven hervorgehende Zweige treten nicht allein zum Anfange des *Tractus intestinalis* und zum Herzen, sondern auch zum Kehlkopf und dessen Muskeln; andere Zweige sind für die Lungen bestimmt. 5) Von dem *N. facialis* tritt ein *R. mandibularis* zum Unterkiefer. Von einer ihm angehörigen gangliösen Anschwellung, die isolirt oder mit dem *Ganglion Gasseri N. trigemini* verschmolzen sein kann, geht ein zur Seite des Axensystemes des Schedels nach vorne erstreckter *N. palatinus* aus.

§. 75.

Für die *Urodela* gilt Folgendes: 1) Die meisten Augenmuskelnerven sind discreten Ursprunges und Verlaufes. Nur der *N. trochlearis* und ein Ast für den *M. rectus superior* scheinen aus der Bahn des *R. ophthalmicus N. trigemini* zu kommen [3]. — 2) Der neben dem *N. acusticus* entstehende *N. facialis* sendet in der Schedelhöhle einen Wurzelstrang in das *Ganglion* des *N. trigeminus* [4]. Der *N. facialis* bildet ein discretes, mit dem *N. trigeminus* unverschmolzenes *Ganglion*. Von diesem geht der vorwärts erstreckte *R. palatinus* aus. — Ausserhalb der Schedelhöhle steht der *N. facialis* in Verbindung mit dem, dem *N. glossopharyngeus* entsprechenden vordersten Aste des *N. vagus*. Die Muskeläste des *N. facialis* enden in dem Senker des Unterkiefers, in dem Muskel des Kiemendeckels (*Siredon*), in dem diesen bei den *Derotremata* und *Myctodera* vertretenden Muskel und in dem *M. mylohyoideus*. — 3) Seiten-Längsnerven, welche vom *N. vagus* ausgehen, sind beobachtet bei den *Perennibranchiata*, den *Derotremata* und der Gattung *Triton*. — Die *Proteidea* [5]: *Proteus* und *Menobranchus*, besitzen mehre Seiten-Längsnerven; bei den übrigen namhaft gemachten *Urodela* ist nur einer jederseits bekannt. — 4) Bei den *Perennibranchiata* erhalten die Hebemuskeln der hinteren Zungenbeinbogen, die Muskeln, welche diese an der Ventralfläche verbinden, so wie die Muskeln der äusseren Kiemen ihre Nerven

---

Angaben über sein Verhalten bei *Proteus* finden sich bei Fischer. Mayer hat die Seitennerven von *Menobranchus* und *Menopoma* beschrieben; Calori die von *Siredon*; Fischer die von *Triton*.

3) Nach Beobachtungen von Fischer.

4) Z. B. bei *Siredon*, *Triton*, *Salamandra*. Fischer hat Elemente dieses Nerven verfolgt in äussere Nasenmuskeln bei *Triton*.

5) Fischer beschreibt bei *Proteus* drei Stämme. — Bei *Menobranchus* geht aus dem *N. vagus* ein Stamm hervor; derselbe entlässt einen dünnen Längsast, der unmittelbar unter der Haut, der Mitte der dorsalen Muskelmasse anliegend, nach hinten erstreckt ist. Die Fortsetzung des Stammes selbst verläuft etwas tiefer, dicht über den freien Rippenenden nach hinten. — Bei *Siredon* folgt ein dünner *R. lateralis* genau der Grenzlinie zwischen Dorsal- und Ventralmasse des Seitenmuskels.

aus der Bahn der vereinigten *N. N. glossopharyngeus* und *vagus*. — Bei *Salamandra* tritt aus dem *N. glossopharyngeus* ein Zweig in den von den vereinigten hinteren Zungenbeinhörnern ausgehenden *M. ceratohyoideus*. — 5) Was den *N. sympathicus* anbetrifft, so tritt bei *Salamandra* von dem *N. vagus* aus in Begleitung der Aortenwurzel jederseits ein Nerv zur *Aorta*. Ein paariger, von einzelnen gangliösen Anschwellungen unterbrochener Strang begleitet die *Aorta*. Zwei längliche, mit einander durch eine Commissur verbundene Anschwellungen liegen hinter den Ursprungsstellen der *Artt. subclaviae*. Aus dem rechten Ganglion entsteht ein die *Art. gastrica* begleitender Eingeweidenerv; weiterhin ein zweiter Nerv, der der *Art. coeliaco-mesenterica* folgt.

Einige an *Coecilia* beobachtete Eigenthümlichkeiten [6]) sind diese: 1) Das Tentakel erhält ein Fädchen aus dem ersten Aste des *N. trigeminus*. 2) Der *N. facialis* verschmilzt nicht mit dem *N. trigeminus*. 3) Vom dritten Spinalnerven geht ein tiefer Seitenlängsstamm aus. 4) In ein sehr starkes *Ganglion* treten mehre Zweige ein. Diese sind: ein vom *N. facialis* ausgehender, darauf mit dem *N. glossopharyngeus* verbundener sympathischer Ast, ein Paar Fäden aus dem *N. vagus* und *R. R. communicantes* von den beiden ersten Spinalnerven. Aus diesem *Ganglion* gehen hervor ein den *N. hypoglossus* vertretender Zweig und ein *R. communicans* zum dritten Spinalnerven.

§. 76.

Eigenthümlichkeiten der *Batrachia* sind folgende: 1) der *N. vagus* entlässt einen äusseren Hautnerven, der gewöhnlich einen vorderen Hautzweig (den *R. auricularis*) abgiebt und dann, als Längsstamm, gewöhnlich der Haut auf das engste anliegend, die *Arteria cutanea* begleitet [1]). Verschieden von diesen Seitennerven ist das Seitennervensystem der Froschlarven [2]). — 2) Aus der Bahn der vereinigten *N. N. glossopha-*

---

6) Vgl. Fischer l. c. p. 40. Fischer hat auch einen *R. palatinus* aus dem *N. facialis* vermisst.

1) Fischer hat diesen Nerven bei *Pipa* als *R. lateralis N. vagi* beschrieben. — Volkmann kennt blos den sogenannten *R. auricularis* (l. c. p. 79). — Ich kenne den in Begleitung der *Arteria cutanea* verlaufenden Längsnerven bei vielen *Batrachia*: *Pipa*, *Dactylethra*, *Cystignathus pachypus*, *Rana esculenta*, *Bufo agua*. Nach Abgabe anderer Hautzweige (*R. auricularis*) ist er in Begleitung der *Arteria cutanea* nach hinten erstreckt.

2) Nach den Beobachtungen von Krohn (Froriep's Notizen 1838 No. 137) verläuft der *Ramus lateralis vagi* bei sehr jungen Froschlarven bis gegen die Hälfte der Schwanzlänge genau zwischen der Grenze der oberen und unteren Muskelmasse und scheint weiter hinten zur Basis der Rückenflosse zu treten. In späteren Stadien verläuft er längs der Basis der Rückenflosse. — Fischer entdeckte bei Froschlarven noch einen vorderen *R. lateralis*, der, ähnlich wie eines der Elemente des *N. trigeminus* der meisten Fische, vom *N. trigeminus* ausgehend, nach

ryngeus und *vagus* entsteht ein *N. lingualis*. 3) Aus der Bahn derselben Nerven entstehen Muskelzweige für den hinteren Zungenbeinmuskel, *M. ceratohyoideus s. stylohyoideus posterior* und den *M. stylopharyngeus*. 4) Der *N. intestinalis N. vagi* empfängt einen sympathischen *R. communicans* aus dem *N. hypoglossus* und bildet dann eine Anschwellung: *Ganglion trunci N. vagi s. cervicale medium*, von welcher die Nerven des Herzens, der Lungen und des *Tractus intestinalis* ausgehen. — 5) Die Wurzel des neben dem *N. acusticus* die *Medulla oblongata* verlassenden *N. facialis* bildet bei einigen *Batrachia* eine dem *Ganglion N. trigemini* eng anliegende Anschwellung (*Pelobates*, *Bombinator*); bei Anderen ist sie vollständig in das *Ganglion Gasseri* eingesenkt (*Rana*, *Hyla*, *Bufo*) [3]. Der *R. palatinus* nimmt seinen Ausgang in dem ersteren Falle von der Anschwellung des *N. facialis*, in dem zweiten von dem gemeinsamen *Ganglion*. — 6) Ein peripherischer *N. facialis* ist vertreten durch einen vom *Ganglion Trigemini* über die *Columella* tretenden Ast, der durch einen *R. communicans* mit dem *N. vagus* in Verbindung steht und mehre Zweige entlässt; unter ihnen einen längs dem Unterkiefer vorwärts erstreckten *R. mandibularis* (*Chorda tympani*). Die Muskeln, in denen der *N. facialis* endet, sind die Senker des Unterkiefers, der vordere Zungenbeinmuskel (*cerato-hyoideus anterior*), der Quermuskel des Unterkiefers und die Ausbreitung der Fasern des letzteren im Umkreise der Kehlsäcke der Männchen mehrer *Batrachia* [4]. — 7) Der *N. abducens* ist, mit Ausnahme der Gattung *Bufo*, eingesenkt in das *Ganglion N. trigemini* [5], so dass die Muskeln, welche bei *Bufo* durch den discreten *N. abducens* versorgt werden, nämlich: der *M. rectus externus*, der *M. suspensorius bulbi*, so wie der Muskelapparat des nickhautähnlichen unteren Augenlides, ihre Nerven aus der Bahn des *R. ophthalmicus N. trigemini* erhalten. — 8) Der *R. ophthalmicus N. trigemini* bildet, in Gemeinschaft mit einer Wurzel vom *N. oculorum motorius*, ein *Ganglion*

---

vorne erstreckt ist und unter der Haut des Kopfes, namentlich der Stirn-, Nasen- und Wangengegend, sich verbreitet. — Die Froschlarven besitzen, nach Fischer, ausser dem eigentlichen Seitennerven, noch den als *R. auricularis* bezeichneten Hautnerven (l. c. p. 58 sq.).

3) Nach den Beobachtungen von Fischer ist diese Verschmelzung eine epigonale, indem die Larven einen vom *N. trigeminus* getrennten *N. facialis* besitzen, der ein eigenes *Ganglion* bildet und den *N. palatinus* entlässt.

4) Contractionen dieser Muskeln auf Reizung der Wurzel des *N. facialis* sind zuerst durch Volkmann beobachtet (l. c. S. 84).

5) Nach den Beobachtungen von Fischer ist diese Verschmelzung gleichfalls eine epigonale, indem bei den Larven der *N. abducens* getrennt ist. Volkmann hat den Eintritt des *N. abducens* in das *Ganglion N. trigemini* bei *Rana* richtig erkannt und auch Bewegungen des unteren Augenlides und des *Retractor bulbi* nach Reizung seiner Wurzel beobachtet (l. c. S. 81).

ciliare. — 9) Aus der Bahn des *N. ophthalmicus* treten Zweige an die äusseren Nasenmuskeln [6]. — 10) Was den *N. sympathicus* anbetrifft, so besteht der Kopftheil seines Grenzstranges in einem vom *Ganglion N. trigemini* ausgehenden, in der Schedelhöhle nach hinten erstreckten, dann sie verlassenden und an das *Ganglion vagi* tretenden, aus mehren Strängen gebildeten *R. communicans*. Die Fortsetzung dieses Grenzstranges liegt unter den Wirbelquerfortsätzen, zwischen den *Rami anteriores* der Spinalnerven. An den Verbindungsstellen mit den einzelnen Nerven kommen *Ganglien* vor. *Nervi splanchnici* gehen von den Austrittstellen der vordersten Spinalnerven (öfter mit Ausschluss des ersten) ab. Die der beiden Seiten vereinigen sich am Anfange der *Aorta*. — Die oberhalb der Querfortsätze der Wirbel verlaufende *Art. vertebralis* wird von einem feinen sympathischen Strange begleitet.

§. 77.

Die Hirnnerven der *Amphibia monopnoa* sind ausgezeichnet durch folgende Verhältnisse: 1) Der *N. hypoglossus* ist, indem er durch eine einfache oder doppelte Schedelöffnung austritt, ein eigener Hirnnerv. — 2) Mit Ausnahme der *Ophidia* ist ein eigener, durch seine eigenthümlichen Ursprungsverhältnisse zwischen den vorderen und hinteren Wurzeln der vordersten Spinalnerven und seine Richtung zur Schedelhöhle, die er mit dem *N. vagus* verlässt, charakterisirter *R. accessorius* vorhanden. — 3) Ein Seitennervensystem des *N. vagus* fehlt ausnahmslos. — 4) Der Stamm des *N. vagus* besitzt fast allgemein bei seinem Eintritt in die Brusthöhle eine Anschwellung (*Ganglion trunci*), welche als Vereinigungspunkt in der Bahn des *N. vagus* verlaufender sympathischer Elemente mit solchen, die aus den letzten Halsnerven stammen und als Ausgangspunkt von *R. R. cardiaci*, ein *Ganglion cervicale medium* vertritt. — 5) Die Aeste der hinteren Hirnnerven pflegen frühzeitig zu gemeinsamen gemischten Stämmen zusammenzutreten, so dass eine anatomische Bestimmung des peripherischen Endpunktes der Nervenzweige verschiedenen Ursprunges erschwert ist. — 6) Aus den Bahnen der einem *N. glossopharyngeus* und *vagus* entsprechenden Hirnnerven gehen zwei Kehlkopfsäste hervor: ein *R. laryngeus anterior* (*superior*) und *posterior* (*inferior s. recurrens*). — 7) Der *N. facialis* ist beständig discreten Ur sprunges; sein Stamm verläuft über der *Columella* (*Stapes*) des Gehör organs nach hinten. Aus einem *Ganglion*, das er bildet, geht der *N. palatinus* hervor, welcher Zweige abgibt an die Gaumenschleimhaut und durch Schlingen in Verbindung steht mit Zweigen des *R. infraorbitalis*

---

6) Es ist wahrscheinlich, dass sie aus der Bahn des *N. facialis* stammen. Volkmann sah jedoch Zuckungen der Nasenmuskeln auf Reizung der Wurzel des *N. trigeminus* entstehen (l. c. p. 83).

N. trigemini (*Plexus sphenopalatinus*) oder, in Verein mit ihnen, ein *Ganglion sphenopalatinum* bildet. Aus diesem *Plexus* und *Ganglion* gehen Gaumenzweige und Zweige für den hinteren Nasengang hervor. — 8) Zwischen dem *N. palatinus* und dem *Ganglion* des *N. facialis* einerseits und dem *N. glossopharyngeus* andererseits liegen *R. R. communicantes* (Jacobson'sche Anastomose). — 9) Die Aeste des *N. trigeminus* besitzen mindestens zwei discrete Austrittsstellen aus der Schedelhöhle, indem der *R. ophthalmicus*, gesondert durch eine Oeffnung des vorderen Keilbeinsegmentes, die Schedelhöhle verlässt. — 10) Der *R. ophthalmicus* besitzt bei den *Sauria*, *Ophidia* und *Crocodila* und wenigstens bei einigen *Chelonia* ein eigenes, von dem *Ganglion Gasseri* meistens ganz getrenntes *Ganglion*. — 11) Die Augenmuskelnerven sind immer discreten Ursprunges und Verlaufes. — 12) Bei Anwesenheit von Nickhautmuskeln und von *M. M. retractores bulbi* vertheilt sich der *N. abducens* [1]) — ausser im *M. rectus externus* — auch in diese. — 13) Der *N. oculorum motorius* gibt nicht nur Zweige ab an die *M. rectus superior*, *internus*, *inferior* und *obliquus inferior*, sondern auch Fäden für den *M. palpebralis superior* und eine Wurzel zum *Ganglion ciliare*, dessen andere Wurzel aus dem *R. ophthalmicus* stammt. — 14) Bereich der Vertheilung des *N. trochlearis* bleibt *M. obliquus superior*.

§. 78.

Eigenthümlichkeiten der *Sauria* sind folgende: 1) Der *N. hypoglossus* besitzt eine oder mehre Wurzeln, die von der *Basis medullae oblongatae* ausgehen und die Schedelhöhle durch ein *Foramen condyloideum* verlassen; er ermangelt eines *Ganglion*. Der peripherische Nerv entsteht durch Vereinigung dieses Cerebralnerven mit Elementen des ersten oder auch des zweiten Spinalnerven, die in der Regel nur untere (vordere) Wurzeln besitzen. Ein *R. descendens* vertheilt sich in den von Schulter und *Sternum* zum Zungenbeine tretenten Muskeln. — Die Fortsetzung des Stammes nimmt meistens, wenn schon nicht beständig (*Platydactylus guttatus*), den *N. glossopharyngeus* in seine Bahn auf, tritt so über die Spitze des hinteren Zungenbeinhornes zur Mitte, in den einzelnen Zungenbeinmuskeln sich vertheilend und in der Zunge endend [1]). — 2) Der *N. accessorius* entsteht mit einer verschiedenen Wurzelzahl zwischen *N. vagus* und zweitem Spinalnerven, tritt in die Schedelhöhle und verlässt

1) Bojanus scheint der Erste gewesen zu sein, der dies Verhalten des *N. abducens* hervorhob. Rücksichtlich der Verbindungen des *N. abducens* mit sympathischen Fäden herrschen noch Widersprüche und Unklarheiten.

1) Die von den hinteren Zungenbeinhörnern zu den vorderen erstreckten *M. M. ceratohyoidei* erhalten bei einigen *Sauria* isolirte Zweige aus dem *N. glossopharyngeus*. Dahin gehören nach Fischer: *Lacerta*, *Euprepes*, *Varanus*, *Iguana*.

diese durch das *For. jugulare* mit dem *N. vagus*. Ein *R. externus* vertheilt sich in die *M. M. cucullaris* und *omomastoideus*. — 3) Ein *Ganglion radicis N. vagi* ist bei mehren *Sauria*, jedoch ohne mikroskopische Analyse, vermisst worden [2]. — Der *R. laryngeus superior* [3]) entsteht, mit wenigen Ausnahmen [4]), nach Vereinigung von Elementen des *N. vagus* mit dem *N. glossopharyngeus* aus der Bahn dieses letzteren. Er entlässt *R. R. pharyngei*; er endet aber vorzugsweise in Muskeln des Kehlkopfes. Unter dem Kehlkopfe verschmelzen die beiden gegenständigen Nerven zu einer einfachen oder doppelten Schlinge [5]). — Ein *R. recurrens* entsteht bald einfach, bald mit mehren Fäden aus dem Stamm des *N. vagus* und zwar bald vor, bald hinter dem *Ganglion trunci* desselben. Er steigt längs der *Trachea* zum Kehlkopfe auf und scheint nur für dessen Schleimhaut bestimmt zu sein [6]). — 4) Der *N. glossopharyngeus* ist immer discreten Ursprunges, besitzt auch eine eigene Austrittsstelle aus der Schedelhöhle, die vor derjenigen des *N. vagus* liegt. Seine Verbindungen mit den *N. N. vagus* und *hypoglossus* erschweren die Erkenntniss des peripherischen Bereiches der ihm ursprünglich angehörigen Elemente. — 5) Der *N. facialis* bildet ein *Ganglion*, von welchem der *R. palatinus* (*R. Vidianus*) entsteht. Der *R. palatinus* tritt in Begleitung einer entsprechenden Arterie durch den *Canalis Vidianus des Os sphenoideum basilare*, geht nach seinem Austritte aus dem genannten Knochencanale Verbindungen ein mit dem *R. infraorbitalis N. trigemini*, ist dann, unter Abgabe von Gaumenzweigen, längs dem Axentheile des Schedels nach vorn fortgesetzt und besitzt an Endzweigen: 1. solche, die an der Schleimhaut des Gaumens sich vertheilen, und 2. solche, die Verbindungen mit dem *R. maxillaris superior N. trigemini*, namentlich mit dem *R. alveolaris superior*, eingehen. — Ein dünner *R. communicans* verbindet gewöhnlich den *R. palatinus* mit dem *N. glossopharyngeus*. — Ein zweiter *R. communicans* ist zwischen dem *Ganglion des N. facialis* und dem, dem *N. glossopharyngeus* anliegenden, *Ganglion cervicale superius* gelegen; statt sich mit diesem *Ganglion* zu verbinden,

---

2) Z. B. bei *Podinema* (*Salvator*) *Merianae*, *Varanus bengalensis* u. A. S. Fischer l. c. S. 169.

3) *R. laryngo-pharyngeus* Bendz, Fischer. Es liegt kein Grund vor, den in der menschlichen Anatomie üblichen Namen des peripherischen Nerven zu ändern.

4) Bendz macht als solche namhaft: *Amphisbaena*; Fischer: *Euprepes Sebae*, *Lacerta ocellata*. — Fischer sucht den anatomischen Beweis zu führen, dass der *R. larynyeus superior* wesentlich durch die vom *N. vagus* aus an den *N. glossopharyngeus* übergetretenen Zweige gebildet sei.

5) Von Fischer entdeckt und genau beschrieben (l. c. S. 159).

6) So nach den Beobachtungen von Fischer (l. c. S. 174).

§. 79.

Eigenthümlichkeiten der *Ophidia* sind folgende: 1) Ein durch seine Ursprungsverhältnisse charakterisirter *N. accessorius* fehlt. — 2) Der *N. hypoglossus* besitzt eine Hirnwurzel und eine Wurzel vom ersten Spinalnerven. Die Austrittsöffnung liegt im *Occipitale laterale*. — 3) Die *N. N. vagus* und *glossopharyngeus* besitzen dicht neben einander entstehende Wurzeln, denen eine gemeinsame Austrittsstelle aus der Schedelhöhle zukömmt. Der vorderste Ast des *N. glossopharyngeus* nimmt einen Verbindungszweig aus dem *N. vagus* auf und vertheilt sich in der Umgebung des *Ostium laryngis*. Ein anderer Zweig (*R. recurrens*) steigt neben der Luftröhre nach hinten, um, wieder vorwärts gewendet, zum Kehlkopf zu treten. — Die beiden *R. R. intestinales N. vagi* sind durch asymmetrischen Verlauf ausgezeichnet, indem der linke neben dem *Truncus caroticus impar* verläuft, der rechte zwischen *Oesophagus* und rechtem Halsvenenstamme gelegen ist. Sie geben Zweige an den *Oesophagus*, den pneumatischen Apparat und die Lungengefässe, worauf sie in der Herzgegend zu einem einfachen Stamme verschmelzen, aus welchem Zweige für die Lunge und ein Zweig, der für Leber und Magen bestimmt ist, hervorgehen. Die Magenzweige reichen bis zum Ende des Magens [1]. — 4) Der *N. facialis* entlässt nach vorn den *R. palatinus s. Vidianus*. Dieser tritt durch den *Canalis Vidianus* des Keilbeines vorwärts und theilt sich, nachdem er ihn verlassen, in mehre Zweige: einen hinteren und einen vorderen Verbindungszweig mit dem zweiten Aste des *N. trigeminus*; dieser letztere bildet bei *Python* ein *Ganglion sphenopalatinum* [2]), von welchem Zweige zur Thränendrüse und zum hinteren Nasengange abgehen. — Der *N. palatinus* ist vor seinem Eintritt in den *Canalis Vidianus* durch eine Nervenschlinge, die an den *N. petrosus superficialis* erinnert, mit dem *N. facialis* und dieser durch eine andere mit dem *N. glossopharyngeus* verbunden. Sein Hauptstamm gibt Zweige ab für die Hebemuskeln des Suspensorium und die absteigenden Senker des Unterkiefers. Eine *Chorda tympani* scheint vertreten zu sein in einem zum Unterkiefer erstreckten Zweige [3]. — 5) Der *N. trigeminus* besitzt eine *Portio maior* und *minor*; der erste Ast des *Trigeminus* hat seine eigene Austrittsstelle und sein eigenes *Ganglion*. Ein Fädchen für die queren, das *Os pterygoideum* und das Suspensorium an die Schedelbasis ziehen-

---

1) Diese Eigenthümlichkeiten sind bereits von E. H. Weber hervorgehoben: Anat. comp. nerv. sympath. p. 52.

2) Dasselbe fehlt, nach Müller, bei *Crotalus*.

3) Er ist erwähnt, als Ast der *N. facialis* von Vogt in Müller's Archiv 1839 S. 51. Müller sah ihn dagegen aus dem *Ganglion cervicale supremum* hervorgehen. Ebendas. S. 62. Weder Vogt, noch Müller haben Verbindungen mit dem *N. alveolaris inferior* constatirt.

den Muskeln hat seine eigene Austrittsöffnung aus der Schedelhöhle. Er verläuft eine Strecke weit in der Bahn des *N. palatinus*. — Die Giftdrüse und die Oberkieferdrüse erhalten Nerven aus dem zweiten Aste des *N. trigeminus*. — Was den *N. sympathicus* der *Ophidia* anbetrifft, so ist das dem *N. glossopharyngeus* anliegende *Ganglion cervicale supremum* Sammelpunkt von Verbindungsschlingen der Hirnnerven; die genannten vorderen Faden münden in ihm, solche, die die *N. N. vagus*, *hypoglossus* und, über den hypaxonischen Muskeln gelegen, die *Rami anteriores* der vorderen Spinalnerven (einen Grenzstrang oder tiefen Halstheil bildend) mit einander verbinden [4]), beginnen an ihm. Dieser Grenzstrang fehlt im grössten Theile des Rumpfes; jeder *R. anterior* gibt hier einen feinen *R. visceralis* zu den Eingeweiden [5]). — Aus dem *Ganglion cervicale supremum* treten Fäden an die *Art. subvertebralis*, die diese begleiten. — Sympathische Elemente, welche einem oberflächlichen oder carotischen Halsstamme entsprechen, verlaufen in den Bahnen der *R. R. intestinales vagi*; insbesondere des linken, der den *Truncus caroticus impar* begleitet.

§. 80.

In Betreff der *Chelonia* ist Folgendes hervorzuheben: 1) Der *N. hypoglossus* verlässt die Schedelhöhle durch eine einfache oder doppelte Oeffnung im *Os occipitale laterale*. Sein *R. anterior* vertheilt sich in den *M. M. hyoglossus*, *genioglossus* und der Zunge; sein *R. descendens*, nach eingegangenen Verbindungen mit Cervicalnerven, in den *M. coracohyoideus*. — 2) Der *N. accessorius* [1]) entsteht ziemlich weit hinterwärts von der *Medulla spinalis* zwischen vorderen und hinteren Wurzeln bis zum vierten Cervicalnerven. Sein *R. externus* endet im *M. sternomastoideus*. — 3) Die *N. N. vagus* und *glossopharyngeus* sind discret und besitzen getrennte Austrittsstellen aus dem Schedel. Der vordere Ast des *N. glossopharyngeus* gibt einen Zweig für den *M. hyomandibularis* und endet in der Zunge. Ein zweiter Ast, der einen *R. communicans* aus dem *N. vagus* erhält, ist der *R. laryngeus superior*, welcher in den Muskeln des Kehlkopfes endet. — Der *N. vagus* gibt einen *R. recurrens* ab, der, um den *Truncus arteriosus* herumtretend, zur Seite der *Trachea*

---

4) Schultze hat diesen Grenzstrang wiederholt demonstrirt; J. Müller hat ihn beschrieben und abgebildet. — Fäden desselben treten an die *Arteria subvertebralis impar* und begleiten sie.

5) E. H. Weber hat hierauf bereits aufmerksam gemacht. Anat. comp. nerv. symp. pag. 50. Diese *R.R. viscerales* bilden, ehe sie zu den Eingeweiden treten, unter den absteigenden Dornen gelegene Schlingen und besitzen Knötchen. Müller, der diese Schlingen beschreibt, sieht darin Aequivalente eines sympathischen Grenzstranges.

1) Es war Bojanus, der ihn bei den Cheloniern und überhaupt bei den Amphibien zuerst nachwies.

wärts steigt, dieser und dem *Oesophagus* Zweige gibt und vorn mit *R. laryngeus superior* Verbindungen eingeht. — 4) Der *N. facialis* über der *Columella* nach hinten; er endet im Senker des Unterkie-; Zweige treten in den *M. latissimus colli*. Eine *Chorda tympani* nicht angetroffen. — Bei seinem Austritte aus der Schedelhöhle geht *R. palatinus* von ihm aus, gelangt in den zwischen dem *Os sphenoi-n basilare* und *Os pterygoideum* gelegenen *Canalis Vidianus*, entlässt *R. nasales posteriores* und geht dann vorn in den *R. maxillaris su-r Trigemini* über, welcher hintere und vordere *R. R. palatini* ent-; [2]). Bald nach seinem Abgange vom *N. facialis* tritt ein sympathi-r Zweig, dessen Elemente theils vom *N. glossopharyngeus*, theils aus *Canalis caroticus*, als Fortsetzung des sympathischen Grenzstran-stammen, in seine Bahn über. Eine Schlinge verbindet den *N. fa-s* mit dem, dem *N. glossopharyngeus* anliegenden, *Ganglion cervicale -mum*. Von diesem aus ist der Grenzstrang zum *N. vagus* und *hy-lossus* erstreckt und dann, als oberflächlicher Halsstamm, neben dem *agus* und dem *Truncus caroticus* verlaufend, fortgesetzt. Er geht Eingange der Brusthöhle über in ein *Ganglion cervicale medium*, das *N. vagus* mehr oder minder dicht anliegt, mit ihm in Verbindung steht dann bei manchen *Chelonia* ein *Ganglion trunci* bildet. In das *Gang-cervicale medium* gehen Zweige aus dem sechsten und siebenten Cer-lnerven ein [3]). Dieses *Ganglion* ist Ausgangspunkt einerseits des zstranges, welcher *R. R. communicantes* von den *R. anteriores* aller alnerven erhält und auch längs dem Schwanze fortgesetzt ist, und rerseits der an die Gefässstämme tretenden Geflechte.

§. 81.

Eigenthümlichkeiten der *Crocodila* bestehen in folgenden Verhältnis-: 1) Die Wurzeln des *N. hypoglossus* erhalten keine accessorischen en aus den Bahnen der Spinalnerven. Sie gehen aber oft ein in ein *glion*, das den *N. N. vagus* und *glossopharyngeus* angehört. In den pherischen Nerven treten Elemente über aus der dem *N. glossopha-geus* homologen Portion des *N. vagus*. — Den Verbreitungsbezirk en die *M. M. sternohyoideus, coracohyoideus, sternomandibularis, hyo-dibularis, hyoglossus* und *genioglossus*. Die Zweige für den letzt-

---

2) Bei *Chelonia mydas* tritt nach Bendz ein vom ersten und zweiten Aste *N. trigeminus* ausgehender Zweig in Begleitung eines Arterienbogens (*Art. oro-muscularis* Bojan.) nach hinten und setzt sich nach Abgabe eines *R. com-icans* an das *Ganglion cervicale medium*, in den *N. sympathicus* fort.

3) Einen tiefen Halsstamm des *N. sympathicus* hat Bojanus bei *Emys* nicht iden. Bei *Testudo* gehen von den die weiten, zum Theil häutig geschlossenen *mina intervertebralia* verlassenden Halsnerven Längsfäden ab, deren Vereini-zu einem Längsstamm ich aber nicht erkannt habe.

genannten Muskel gehen hervor aus einer unpaaren Schlinge, welche die gegenständigen Nerven verbindet. — 2) Der *N. accessorius* tritt gewöhnlich in das schon erwähnte *Ganglion* des *N. vagus*; ein von diesem ausgehender Nerv, welcher dem *R. externus N. accessorii* zu entsprechen scheint, ist mit dem ersten Halsnerven verbunden. — 3) Bei den meisten Crocodilen sind die Wurzeln der *N. N. vagus* und *glossopharyngeus* nicht von einander getrennt, verlassen die Schedelhöhle durch eine gemeinsame Oeffnung und bilden ein gemeinsames *Ganglion* [1]). Bei *Alligator lucius* sind beide Nerven getrennt [2]). Das *Ganglion* liegt dem *N. glossopharyngeus* an. — Unter der erstgenannten Bedingung entsteht ein *N. laryngeus communis* [3]), der gemeinsame Stamm eines *R. laryngeus superior* und *R. recurrens* aus dem *Ganglion*, unter der anderen entsteht er durch die Vereinigung von Elementen der beiden getrennten Nerven [4]). Nach Entlassung eines Muskelastes für den Kehlkopf: *R. laryngeus superior*, ist der Stamm des Nerven längs der Speiseröhre fortgesetzt, an der er Geflechte bildet, und entlässt weiterhin mehre längs der *Trachea* aufsteigende *R. R. recurrentes*. — Ein *Ramus mandibularis* (*Chorda tympani*) *N. facialis* ist vermisst worden [5]). — Die Verhältnisse des *N. palatinus* (*N. Vidianus*), und seiner Verbindungen mit dem Oberkieferaste des *N. Trigeminus*, gestalten sich wesentlich ähnlich, wie bei den *Sauria*. — Anstatt des sogenannten *Ramus recurrens trigemini Auct.* der *Sauria* ist ein Verbindungszweig zwischen dem *Ganglion* der beiden hinteren Aeste des *N. trigeminus* und dem Stamme des *N. facialis* vorhanden [6]). — Der *N. trigeminus* entspringt bei *Crocodilus biporcatus* mit vier gesonderten Wurzelsträngen [7]). — Der *N. alveolaris inferior* entlässt

1) So nach Fischer bei *Crocod. biporcatus*, *acutus* und *Alligator punctulatus*.

2) Nach übereinstimmenden Beobachtungen von Vogt, Bendz und mir.

3) *R. Laryngopharyngeus* Fischer.

4) Ich habe dies bereits früher hervorgehoben. Die einzelnen Arten der Crocodile bieten offenbar manche Verschiedenheiten dar. Fischer hat dies übersehen, wenn er (l. c. S. 157) eine frühere — *Alligator lucius*, mit getrennten *N. N. vagus* und *glossopharyngeus*, betreffende — Angabe bei anderen Arten nicht bestätigt fand. Meine Bezeichnung: *R. descendens glossopharyngei*, gründete sich auf Beobachtungen an einer Art; sie diente wesentlich, Vogt's *Sympathicus superficialis* zu eliminiren.

5) Die Verhältnisse des *N. facialis* sind noch immer nicht hinreichend aufgeklärt, indem die Muskeln des äusseren Ohres, der Nase u. a. bei den Untersuchungen über seinen Verbreitungsbezirk unberücksichtigt geblieben sind.

6) Vgl. Fischer l. c. S. 124 u. S. 191. Ich habe bereits bemerkt, dass dieser Zweig wahrscheinlich motorische Fäden aus dem *N. facialis* in den *N. trigemini* überführt.

7) Vgl. Fischer S. 118.

ige an den *M. mylohyoideus* und an die Unterkieferdrüse (Moschus-
s). — Die sogenannten sympathischen Verbindungsstränge zwischen
einzelnen Hirnnerven verhalten sich im Wesentlichen, wie bei den
is. — Die Fortsetzung des Grenzstranges liegt am Halse eingeschlos-
m *Canalis vertebralis*, weiterhin frei. Es sind einfache Längsfäden
he die *R. R. anteriores* der Spinalnerven verbinden. — Statt ober-
ächer, die gewöhnlich oberflächlich gelegenen Halsarterien, beglei-
r sympathischer Stämme folgt dem tiefer gelegenen einfachen *Trun-
caroticus communis* ein durch Verbindungsfäden aus dem Grenzstrange
Halses verstärkter, streckenweise aus paarigen Strängen bestehender,
kenweise einen einfachen Stamm bildender Nerv (*S. impar*) [8].

II. Von den Sinnesorganen.

1. Vom Gehör-Apparate. [1]

§. 82.

Das weiche Labyrinth sämmtlicher Amphibien liegt eingeschlossen
en Skelettheilen der beiden hintersten Schedelsegmente. Von den
Wirbelthieren überhaupt planmässig zukommenden Theilen desselben
immer drei halbcirkelförmige Canäle vorhanden, welche vier Ampullen
zen, die mit der Höhle der *Alveus communis* communiciren. Nicht
ler beständig ist ein geschlossener häutiger Sack, welcher breiige
tallinische Concretionen enthält und, trotz abweichender Grössenver-
ltnisse, nach seiner Lage und der an ihm Statt habenden Vertheilung
Hauptastes des *N. acusticus* oder eines Zweiges des *N. cochleae*, an
Sacculus rotundus der Säuger erinnert. Bei allen *Amphibia mono-*
ist ferner eine Schnecke beobachtet; ob mehr als ein sehr kleines
iment derselben, das bei *Batrachia* [2]) vorkömmt, in der Unterclasse

---

8) Wie der tief gelegene *Truncus caroticus communis* paarige oberflächliche
carotides communis anderer Amphibien vertritt: so der tief gelegene *Sym-
icus impar* die neben den *Artt. carotides* verlaufenden sogenannten ober-
ichen Halsstämme des *Sympathicus*. Fischer's Vergleichungen (S. 199) sind
tbar. — Die extreme Feinheit des sympathischen Grenzstranges am Rumpfe,
mehre Anatomen gedenken, ist mir nicht vorgekommen.

1) S. ausser den Schriften von Cuvier, Scarpa, Huschke, Bojanus:
H, Windischmann, de penitiori auris in Amphibiis structura. Lips. 1831. 4.,
einige Ergänzungen und Berichtigungen früherer Angaben enthält.

2) Ein solches Schneckenrudiment finde ich bei *Rana mugiens*. Es ist ein

der *Dipnoa* nachweisbar ist, müssen fortgesetzte Forschungen lehren. — Ampullen, Sack und Schnecke sind Träger der Ausbreitungen der Gehörnerven. Der *N. acusticus* besitzt zwei Hauptzweige: einen *R. vestibuli* und einen zweiten Ast, der bei den *A. dipnoa* nur für den *Sacculus rotundus*, bei den *A. monopnoa*, ähnlich dem *R. cochleae* der Säuger, für Sack und Schnecke bestimmt ist. In den Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle scheinen allgemein inwendige Vorsprünge: sogenannte *Septa*, an denen diese Ausbreitung geschieht, vorzukommen [3]. — Niemals sind die in der Circumferenz des Labyrinthes gelegenen Hartgebilde durchgängig solide, vielmehr gehört zu den Einrichtungen des Gehörorganes die Anwesenheit von Unterbrechungen der Continuität dieser Hartgebilde durch sogenannte Fenster. Bei denjenigen Amphibien, welche eine Schnecke besitzen, also bei allen *Monopnoa*, correspondirt eines dieser Fenster (*Fenestra rotunda*) der Schnecke selbst oder einem häutigen, ihr angehängten Sacke (*Chelonia*). — Bei Batrachiern kömmt ein ähnliches Fenster vor, dem anscheinend weder eine Schnecke, noch ein angeschlossener Sack entspricht [4]. — Alle Amphibien ohne Ausnahme besitzen aber ein dem *Alveus communis* entsprechendes Fenster (*Fenestra ovalis*), das durch ein mehr oder minder verschiebbar eingefügtes discretes Hartgebilde einen soliden Verschluss erhält. Dieses Hartgebilde ist mindestens ein Deckel: *Operculum*, der, wenn seine Aussenfläche in einen soliden Stiel ausgezogen ist, *Columella* heisst und, nach Lage und Form, ein dem *Stapes* homologes Gebilde ist.

In den Kreis der besonderen Eigenthümlichkeiten einzelner Gruppen gehört ferner der Besitz sowol eines *Recessus* der Rachen-Schleimhaut (*Tuba Eustachi*), welcher als häutiger, undurchbrochener Sack in der Umgebung des der *Fenestra ovalis* eingefügten Hartgebildes liegt, als auch einer durch ein Trommelfell nach aussen begrenzten Trommelhöhle. Bei Anwesenheit eines Trommelfelles ist dessen Innenwand die Anheftungsstelle des einen Gehörknöchelchens oder des Endgliedes einer Kette von

---

kleiner rundlicher Auswuchs oder Höcker, der dem Sack eng angewachsen ist; sein Umfang gleicht demjenigen einer Ampulle; seine Wand ist härter, als die des Sackes. Als ein eigenes vom Sacke abgegrenztes Gebilde darf dieser Auswuchs, namentlich in Hinblick auf Schildkröten, wol als Schneckenrudiment aufgefasst werden.

3) Vgl. Steifensand in Müller's Archiv 1835 S. 177.

4) Ed. Weber (Amtlicher Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig. Braunschweig 1842. S. 83) hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei Fröschen, trotz Mangels einer Schnecke, eine durch Membran verschlossene zweite Oeffnung im Ausgange des Canales, durch welchen der *N. vagus* aus der Schedelhöhle tritt, vorkömmt. Ich kann ihr Vorkommen bei einigen exotischen grösseren Fröschen: Arten der Gattungen *Rana* und *Cystignathus*, bestätigen.

Hartgebilden, welche, wie die Gehörknochen der Säuger, an einander geschlossen sind. — Eigene Muskeln für diese Gehörknochen sind bei einzelnen Gruppen beobachtet. — Ein bewegliches äusseres Ohr ist nur bei den Repräsentanten einer Gruppe angelegt (*Crocodila*).

§. 83.

Bei allen *Amphibia dipnoa* geschieht die Einschliessung des Labyrinthes durch die *Ala temporalis* und das *Os occipitale laterale*. Den weichen halbcirkelförmigen Canälen correspondirende knöcherne Canäle pflegen nicht vollkommen ausgeführt zu sein. — Den *Gymnophiona* und *Urodela* mangelt sowol ein *Recessus* der Rachenhöhle, als auch eine Trommelhöhle. Eine Schnecke und eine *Fenestra rotunda* sind nicht nachgewiesen. Das die *Fenestra ovalis* verschliessende Hartgebilde ist eine Platte von verschiedener histologischer Beschaffenheit, die in verschiedener Weise an dem Suspensorium haftet. Bei *Proteus* und *Menobranchus* besitzt das ossificirte *Operculum* einen kurzen Stiel, der durch Ligament mit einem ihm entsprechenden Fortsatze des Suspensorium in Verbindung steht; bei *Siredon* hangt mit dem knorpeligen *Operculum* ein knöcherner Stiel zusammen, der durch Ligament am Suspensorium haftet; bei *Menopoma* ist das *Operculum* ossificirt, sein Stiel aber knorpelig; bei *Coecilia* besitzt die knöcherne Opercularplatte einen zum Suspensorium erstreckten Knochenfortsatz.

Unter den *Batrachia* ist es nur die Gruppe der *Pelobatoidea* [1]), welche durch Mangel von *Tuba* und Trommelhöhle, so wie durch analogen Verschluss der *Fenestra ovalis* mit den *Urodela* übereinstimmt. Die meisten *Batrachia* [2]) besitzen paarige, mit paarigen *Ostia* beginnende häutige Aussackungen der Rachenhöhle und Trommelhöhlen, die durch häutige Trommelfelle geschlossen sind. An jedes Trommelfell schliesst das Endglied einer von der *Fenestra ovalis* ausgehenden Kette von Hartgebilden sich an. Der letzteren sind z. B. bei *Rana* drei vorhanden: eine knorpelige Opercularplatte, ein dieser angeschlossener stabförmiger Knochen, dessen Ende an einen mit der Mitte des Trommelfelles eng verbundenen Knorpel angeheftet ist. Diese Kette von Hartgebilden liegt ausserhalb der Wandung des häutigen *Recessus* der Rachenhöhle, die aber den Knochenstiel scheidenartig umfasst und den dem Trommelfelle anliegenden Knorpel begrenzt. — Das Trommelfell selbst geht vom Hin-

1) Dahin gehören, nach Huschke's Entdeckung: *Bombinator*, nach Müller: *Pelobates* und *Cultripes*, nach Wiegmann (Nov. Act. Acad. Nat. Cur. T. XVII.): *Telmatobius* und *Phryniscus*, und nach meinen Beobachtungen ein durch seine schwarzgelbe Färbung an die eines Salamanders erinnernder Frosch: *Atelopus varius*, Mus. zool. Berol., so wie *Brachycephalus ephippium*.

2) Dahin gehören: *Rana*, *Cystignathus*, *Rhinoderma*, *Alytes*, *Bufo*, *Ceratophrys*, die *Hylae*. *Breviceps* u. A.

terrande des Suspensorium aus; bei *Bufo* von ihm unmittelbar; bei anderen, wie bei *Rana*, *Cystignathus*, *Hyla*, *Breviceps*, nur mittelbar von ihm. Es ist hier nämlich das Trommelfell an einem ringförmigen Knorpelrahmen ausgespannt, dessen kleinstes, vorderes Segment am *Os tympanicum* des Suspensorium befestigt ist [3]). Meistens ist die äussere Haut verdünnt über dem Trommelfelle fortgesetzt; bei *Bufo* sehr wenig verdünnt.

Die *Aglossa* sind durch mehre Verhältnisse von den übrigen *Batrachia* verschieden: 1) Der Verschluss der *Fenestra ovalis* geschieht durch ein dünnes, blattförmiges, knorpeliges *Operculum*; diesem ist ein gekrümmter Knochen angefügt. 2) Der Verschluss der langen engen Trommelhöhle geschieht nicht durch ein häutiges Trommelfell, sondern ausschliesslich durch den bei *Pipa* dünnen, bei *Dactylethra* dicken und nach aussen convexen Knorpel, der bei anderen Familien an die Innenwand des Trommelfelles sich anlegt. An diesen Knorpel stösst das Ende des gekrümmten Knochens. 3) Die Eingänge in die beiden *Recessus* (*Tubae*), von der Rachenhöhle aus, sind nicht doppelt und getrennt, sondern durch ein einziges medianes *Ostium* repräsentirt. Die *Tubae* selbst sind verlängert und vom Rachen aus in Knochen eingeschlossen. Das *Os sphenoideum basilare* bildet das Dach, das *Os pterygoideum* den Boden des Knochenrohres, in dem jede *Tuba* verläuft.

§. 84.

Alle *Amphibia monopnoa* besitzen eine Schnecke und ein entsprechendes Schneckenfenster (*Fenestra rotunda*). Die Schnecke der *Ophidia*, *Sauria* und *Crocodila* zeigt grosse Uebereinstimmung in ihrer näheren Anordnung; die der *Chelonia* Besonderheiten. Die weichen Umgebungen der Schnecke liegen bei den drei ersten Gruppen eingeschlossen in einer abwärts gerichteten, doch leicht hinterwärts gekrümmten und am Ende dieser Krümmung kegelförmig abgerundeten knöchernen Capsel. Die Weichtheile selbst haben eine entsprechende Form und gehen unten aus in einen flaschenförmigen oder retortenförmigen Blindsack (Flasche, *Lagena*). Die Axe der Schnecke enthält einen länglichen, zweischenkeligen, in der Mitte offenen Knorpelrahmen, dessen Gestalt ihrer Gesammtrichtung entspricht und der sie in eine äussere und innere Kammer: *Scala tympani* und *Scala vestibuli*, theilt. Sowol eine zwischen den Schenkeln des Knorpelrahmens ausgespannte Membran, als auch die etwas Otolithenbrei enthaltende Flasche dienen zur Ausbreitung des *N. cochleae*, der ausserdem einen Zweig für den *Sacculus rotundus* abgibt.

3) Dieser Knorpelrahmen ist bei *Cystignathus ocellatus* kein blosser Ring, sondern vom Ringe ausgehende Fortsetzungen liegen trichterförmig in der Circumferenz der Trommelhöhle.

Was zunächst die *Ophidia* anbetrifft, so ist Folgendes hervorzuheben: Zur Einschliessung ihres Labyrinthes sind verwendet die *Ala temporalis*, das *Occipitale laterale* und die *Squama occipitalis*. Sowol Trommelhöhlen als auch *Recessus* der Rachenhöhle (*Tubae*) mangeln ihnen durchgängig. Der Verschluss der *Fenestra ovalis* geschieht bei den Gattungen *Typhlops*, *Rhinophis* und *Tortrix* durch einen knöchernen Deckel, der keinen ossificirten Stiel besitzt [1]; bei den *Ophidia Eurystomata* dagegen durch eine *Columella*. Der Knochenstiel derselben ist gewöhnlich lang und am Ende mit knorpeliger Epiphyse versehen, die am Suspensorium angeheftet ist. Bei den meisten Schlangen ist die *Fenestra ovalis* weit, die *Columella* beträchtlich. Dies gilt auch von manchen im Wasser sich aufhaltenden Schlangen, wie z. B. von *Eunectes murinus* und *Chersydrus granulatus*. Bei der Gattung *Hydrophis* ist dagegen die *Fenestra ovalis* ungewöhnlich eng; ihr Verschluss geschieht durch einen ausserordentlich dünnen kurzen Knochenstiel.

Unter den *Sauria* mangelt den *Amphisbaenoidea* sowol ein Trommelfell, als auch ein *Recessus* der Rachenhöhle. Der Verschluss der *Fenestra ovalis* geschieht durch ein mit kurzem Stiele versehenes *Operculum*. Sein Stiel liegt umgrenzt von einer durch das Hinterhauptsbein gebildeten unten offenen Knochencapsel, an deren Wand sein Ende sich anlegt.

Die *Chamaeleonidea* ermangeln eines Trommelfelles, besitzen aber eine verhältnissmässig weite Aussackung der Rachenhöhle, die mit engem *Ostium* von letzterer ausgeht. Der Verschluss der *Fenestra ovalis* geschieht durch ein scheibenförmiges *Operculum*, dessen Mitte in einen Knochenstiel ausgezogen ist. Das Ende einer Knorpelscheibe, in welche dieser Stiel ausgeht, haftet durch Ligament an dem unteren Ende des Suspensorium. Der Stiel liegt an der Aussenwand des *Recessus* der Rachenhöhle. Die vordere Begrenzung dieses äusseren Gehörapparates wird gebildet durch das Suspensorium.

Die meisten *Kionocrania* [2]) besitzen jederseits: 1) einen *Recessus* der Rachenhöhle, welcher ein weites inneres *Ostium* zu haben pflegt, 2) eine Trommelhöhle, deren Vorderwand durch das Suspensorium gebildet wird, deren auswendiger Verschluss durch ein am Suspensorium befestigtes Trommelfell geschieht; 3) eine *Columella*, deren Basis die *Fenestra ovalis* verschliesst. Das Ende ihres Stieles ist, unter Bildung eines Winkels, verbunden mit der Mitte eines knorpeligen Hartgebildes, das am hinteren Ende des Trommelfelles haftet und von diesem aus, der Längsrichtung des Schedels folgend, zum Suspensorium erstreckt ist. — Das Gehör-

1) Nach J. Müller.

2) Die Gattungen *Acontias* und *Anguis* verhalten sich, nach Windischmann, den *Chamaeleonidea* analog.

labyrinth ist umschlossen von *Ala temporalis*, *Occipitale laterale* und *Squama occipitalis*.

Das Gehörapparat der Crocodile besitzt folgende Eigenthümlichkeiten: Es ist eine dem äusseren Ohre vergleichbare Klappe vorhanden. Dieselbe besteht in einer vom Aussenrande des Schläfenbogens ausgehenden, unten mit freiem Rande versehenen, vorhangartig über dem Trommelfelle hangenden Hautfalte. Ihrer vorderen Hälfte entspricht eine kürzere aufsteigende Hautfalte. — In den hinteren Theil der oberen Hautfalte tritt ein vom *Os mastoideum* ausgehender Muskel. — 2) Die beiden *Tubae Eustachii* besitzen eine gemeinsame Ausmündung in die Rachenhöhle. Dieselbe liegt hinter dem Gaumen und den Choanen, umgeben von einem kreisförmigen. etwas röhrig vorspringenden Wulste. Der einfache Anfang beider *Tubae* verläuft hart an der Verbindungsstelle der beiden Basilarknochen des Schedels und ist darauf im *Occipitale basilare* in zwei Schenkel gespalten, deren jeder mit der Paukenhöhle seiner Seite communicirt. Engere Gänge, die in die *Tubae* einmünden, kommen aus den pneumatischen Knochen des Schedels und dem pneumatischen *Os articulare* des Unterkiefers. — 3) Die Einschliessung des Gehörlabyrinthes geschieht zumeist durch die *Squama occipitalis*; ausser ihr wesentlich durch das *Occipitale laterale* und durch ein eigenes *Os petrosum*. — 4) Die das knöcherne Labyrinth umgebenden Knochen besitzen weite Zellen und sind lufthaltig [3]). — 5) Ein kleiner Muskel, der von der hinteren Wand des *Os tympanicum* ausgeht, ist an der Mitte des Stieles der *Columella* befestigt [4]).

Eigenthümlichkeiten der *Chelonia* sind folgende: 1) Der Raum, durch welchen die *Columella* von der *Fenestra ovalis* aus, bis zum Paukenfelle sich erstreckt, ist lang und in zwei durch eine enge Oeffnung des *Os tympanicum*, durch welche die *Columella* hindurchtritt, mit einander communicirende Hohlräume zerfallen. Der der *Fenestra ovalis* und *rotunda* zunächst gelegene Hohlraum, welcher von der *Ala temporalis* und dem *Occipitale laterale* nach innen begrenzt wird und mit Zellen dieser Knochen und des *Occipitale externum* communicirt, ist das *Antivestibu-*

---

3) Eine sehr ausführliche Beschreibung eines Theiles dieser Gänge hat geliefert Owen in der Philosophical Transactions 1850. Part. 2. p. 521. Abbildungen erläutern dieselbe. — Die Pneumaticität des Unterkiefers, welche Owen unbekannt blieb, habe ich durch Bloslegung der äusseren Knochentafel seines *Os articulare* erkannt bei mehren frisch untersuchten Exemplaren von *Alligator lucius*; die Oeffnung und den häutigen Gang gefunden bei *Crocodilus niloticus*. Andere nicht genau bestimmte Arten der Gattungen *Alligator* und *Crocodilus* besitzen die Oeffnung gleichfalls; so dass wahrscheinlich die Pneumaticität dieses Theiles des Unterkiefers allen Crocodilen zukömmt.

4) So nach Cuvier Oss. Foss. T. 9. p. 177.

lum Bojani. Die zweite, weitere, äussere Abtheilung: die eigentliche Paukenhöhle, ist einwärts vom *Os tympanicum* begrenzt. Dieser Knochen bildet nämlich einen der Schedelwand zu — mit Ausnahme der Durchtrittsöffnung für die *Columella* — vollkommen geschlossenen Trichter, welcher durch das auswendig vorgespannte Trommelfell auch vorn geschlossen ist. — 2) Die aus dem *Antivestibulum* in diese Paukenhöhle erstreckte *Columella* steht durch eine Knorpelepiphyse, in welche das Ende ihres Stieles ausgeht, in Verbindung mit einer dem häutigen Trommelfelle eng angeschlossenen, nach aussen convexen Knorpelscheibe. — Die beiden *Tubae* besitzen discrete *Ostia pharyngea* [5]). Jede ist bogenförmig als Canal um den hinteren Rand des *Os tympanicum* zur knöchernen Paukenhöhle erstreckt. Die canalförmige Fortsetzung der Rachenschleimhaut liegt bei *Chelonia* in einer aus fibrösem Gewebe gebildeten Scheide. Die Fortsetzung ihrer Schleimhaut umfasst mit ihrer Aussenwand die *Columella.* — 4) Der mit Otolithenbrei angefüllte *Sacculus rotundus* des weichen Labyrinthes ist durch seinen Umfang ausgezeichnet, steigt ab und liegt in einer eigenen Knochengrube. — 5) Die Schnecke verhält sich abweichend von derjenigen der übrigen Amphibien. Sie besitzt zwei Theile. Einer ist dem *Sacculus rotundus* eng angeschlossen, liegt einwärts von ihm und etwas hinter ihm. Er ist conisch, besitzt ein eigenes Knorpelgerüst; in ihn tritt der *N. cochlearis* ein. Der zweite Theil ist ein mit engem Halse an der hinteren Grenze der eigentlichen Schnecke beginnender, in horizontaler Richtung nach hinten erstreckter, blasenförmiger Sack, dessen Aussenwand an die häutig geschlossene *Fenestra rotunda* stosst [6]). — 6) Das sogenannte *Septum* in den Ampullen der

---

5) Eines eigenthümlichen an die *Tuba* tretenden Muskels gedenkt Bojanus bei *Emys europaea.*

6) Die eigentliche Schnecke der *Chelonia* war bisher fast ganz unbeachtet geblieben. Windischmann hat nur ihren accessorischen Theil: den häutigen Sack, gekannt und diesen als Schnecke gedeutet. Rathke (Entwickelungsgesch. d. Schildkröten S. 216) hat den knorpeligen Theil der eigentlichen Schnecke gesehen, aber nicht ganz deutlich beschrieben und abgebildet (s. Tab. IX. Fig. 12), auch nicht als Schnecke gedeutet. Zum Verständnisse vorläufig Folgendes: An den weichen *Alveus communis* grenzt bei *Chelonia mydas* der absteigende, mit milchweissem, breiigem *Contentum* angefüllte häutige Sack: *Sacculus rotundus.* Dicht an der hinteren und inneren Grenze des Sackes, mit seiner Wand innig zusammenhangend, liegt ein zweites, gleichfalls absteigendes conisches Gebilde: die Schnecke. Sack und Schnecke liegen in einem eigenen Hohlraume der Knochensubstanz des Schedels und zwar von allen Theilen des Gehörlabyrinthes am tiefsten abwärts. Die kegelförmige Schnecke enthält, umschlossen und ergänzt durch häutige Strecken, ein eigenthümliches Knorpelgerüst, das einem Schneckengewinde ähnelt. An der Rückseite eines absteigenden, oben breiteren, unten verschmälert und stumpf endenden Knorpels springen in schräger Richtung zwei in einem Bogen zusammenhangende

halbcirkelförmigen Canäle verhält sich in den verschiedenen Ampullen ungleich [7], ist aber in Vergleich zu dem anderer *Amphibia monopnoa* in allen einfach gebildet (*Testudo nigra*).

2. Vom Gesichts-Apparate.

§. 85.

Die Anlage des Gesichts-Apparates [1]) ist der den übrigen Wirbelthieren zukommenden conform. Rücksichtlich der Zahl und Folge sowol der brechenden Medien, als auch der einzelnen Häute des *Bulbus* ist vom allgemeinen Plane nicht abgewichen. Verschiedenheiten bieten dar die histologische Ausführung sowol der Häute des *Bulbus*, als auch seines *Diaphragma*: der Iris. Desgleichen herrschen Unterschiede in der Anordnung der in die Höhle des *Bulbus* eindringenden Gefässe. — Eine grosse Mannichfaltigkeit zeigt sich in Betreff der Augenlidbildungen. — Den meisten mit oberem und unterem Augenlide versehenen Amphibien kömmt auch eine Nickhaut zu. — Drüsige Apparate in der Umgebung des *Bulbus* fehlen wenigen Amphibien. Bei den *Amphibia monopnoa*, wo sie allgemein vorhanden, zeigen sie sich, nach Zahl und Ausdehnung, verschieden. — Der Bewegungs-Apparat des *Bulbus* besteht bei den mit ausgebildeten Sehorganen begabten Amphibien mindestens in vier geraden und zwei schiefen Augenmuskeln. Die Anzahl dieser Muskeln ist bei einigen Gruppen durch *M. M. retractores bulbi* vermehrt. — Die Befestigungsstellen der geraden Muskeln am Schedel sind nicht überall dieselben. — Die Nickhaut besitzt einen eigenen Muskel-Apparat, dessen specielle Einrichtungen und Combinationen in den einzelnen Ordnungen, ja selbst nach den Gattungen, grosse Verschiedenheiten darbieten.

Die beiden *N. N. optici* bilden, anscheinend ausnahmlos, ein *Chiasma*. An der Vorderseite desselben erscheint eine Kreuzung der Bündel solcher

---

Leisten: eine höhere ausgedehntere und eine tiefere minder ausgedehnte, derartig vor, dass sie eine Rinne einschliessen. Die tiefere Leiste steigt frei von der höheren ab und ist in dieser Strecke von der knorpeligen Axe durch einen der letzteren parallelen Spalt geschieden, worauf sie wieder mit dieser Axe verbunden erscheint. — An diesem Gerüste vertheilt sich der *N. cochleae*. Das konische Ende der Schnecke enthält Otolithenbrei.

7) So nach den Untersuchungen von Steifensand (Müller's Archiv 1835 S. 177) angestellt an *Testudo nigra*. Diese Untersuchungen bedürfen einer Ausdehnung auf verschiedene Schildkröten.

1) Vgl. Blainville, Principes d'Anat. comparée p. 411 sqq. — D. W. Soemmerring, de oculorum section. horizontal. Götting. 1818. fol. — Es ist hier weder ein Eingehen in die physikalischen, noch in die histologischen Verhältnisse beabsichtigt.

Art, wie sie durch die in einander geschobenen Finger beider Hände entsteht [2]).

§. 86.

Eigenthümlichkeiten einzelner Gruppen sind folgende: Unter den *Urodela* herrschen, in Betreff des Verhaltens der äusseren Bedeckungen des *Bulbus*, Verschiedenheiten. Bei den *Perennibranchiata* und den *Derotremata* ist die äussere Haut ohne Faltenbildung in seiner Circumferenz über den *Bulbus* fortgesetzt; Augenlider fehlen. — Bei *Proteus* ist die äussere Bekleidung des sehr winzigen *Bulbus* undurchsichtig und unverdünnt; bei den übrigen mehr oder minder durchsichtig und verdünnt. — Unter den *Myctodera* ermangelt *Salamandra maxima* gleichfalls der Augenlider. — Während bei den Larven von *Salamandra* und *Triton* die äussere Haut ununterbrochen über den *Bulbus* fortgesetzt ist, besitzen sie nach absolvirter Entwickelung zwei Augenlider: ein oberes und ein unteres. — Drüsige Gebilde in der Circumferenz des *Bulbus* fehlen den *Urodela*. — Der Muskel-Apparat des *Bulbus* besteht bei *Salamandra* in zwei schiefen und vier geraden Muskeln. — Eigenthümlich ist es, dass mehre der geraden Augenmuskeln unter dem *Os sphenoideum basilare* entstehen.

Bei den *Gymnophiona* liegt der sehr kleine *Bulbus* unter einer unverdünnten Fortsetzung der äusseren Haut.

Unter den *Batrachia* ist die, durch den Besitz eines sehr kleinen *Bulbus* ausgezeichnete, Gattung *Pipa* die einzige, bei der Mangel von Augenlidern und ununterbrochene Fortsetzung der äusseren Haut über den *Bulbus*, bisher beobachtet ist. Die überwiegende Mehrzahl der *Batrachia* besitzt ein oberes Augenlid und eine Nickhaut. Letztere geht mit ihrem unteren Rande bald unabgesetzt in die äussere Haut über (*Rana*), bald ist ein rudimentäres, pigmentirtes unteres Augenlid neben ihr vorhanden (*Bufo*). Das obere Augenlid ist gewöhnlich dem *Bulbus* angewachsen und folgt ihm in seinen Bewegungen. Die Nickhaut ist mehr oder minder durchsichtig, und wird, vermöge eines eigenthümlichen Bewegungs-Apparates, von unten nach oben vor den *Bulbus* gezogen [1]). — Dieser Bewegungs-Apparat ist im Einzelnen sehr verschieden eingerichtet, wie schon eine Vergleichung der Gattungen *Rana* und *Bufo* zeigt. Wesentlich ist die Anwesenheit eines Sehnenbogens, der am häutigen Boden der Augenhöhle sich hinzieht, dessen einer Schenkel am Innenrande und

2) Ob eine vollkommene Kreuzung sämmtlicher Fascikel beider Nerven Statt hat, oder ob einige derselben an ihrer ursprünglichen Seite bleiben, ist noch unentschieden.

1) Eine Ausnahme von dieser Regel bildet, nach Duméril und Bibron (l. c. Tome VIII. p. 472), die Gattung *Scaphiopus*, wo das obere Augenlid vor den *Bulbus* gezogen werden soll.

dessen zweiter Schenkel am Aussenrande der Nickhaut haftet. Strecken dieses Sehnenbogens liegen in häutigen, röhrenförmigen Scheiden, an denen Muskelausbreitungen enden, die die Sehne in den Grund der *Orbita* zurückziehen. Bei *Bufo agua* sind zwei solcher Muskeln vorhanden. Beide entstehen unter dem *Os sphenoideum basilare*, neben dem *M. retractor bulbi*; einer umfasst das Sehnenende nahe dem vorderen, der andere nahe dem hinteren Rande des unteren Augenlides. — Die Muskeln des *Bulbus* sind, ausser zwei schiefen, die vom *Os ethmoideum* entstehen, und vier geraden, die theils im Umkreise des *Foramen opticum*, theils — und dies gilt namentlich vom *M. rectus externus* — unter dem *Os sphenoideum basilare* entstehen, ein *M. retractor bulbi*, der, dicht neben dem *M. rectus externus* gelegen und gewissermaassen abgelöset von ihm, auswärts von der Eintrittsstelle des *N. opticus* an dem *Bulbus* befestigt ist [2]).

Eine Orbitaldrüse, die, gemäss ihrer Lage am vorderen Augenwinkel, der Harder'schen Drüse entspricht, scheint den meisten *Batrachia* zuzukommen [3]).

§. 87.

Bei den *Ophidia* ist der Umfang der Augen verschieden: mässig bei den *Eurystomata*; sehr unbeträchtlich bei einigen *Angiostomata*, namentlich bei *Rhinophis* und *Typhlops*. Der *Bulbus* bildet bei den *Eurystomata* eine auswendig vorspringende Wölbung, die bei den *Angiostomata* fehlt. — Allgemein ist die äussere Haut ohne Faltenbildung in seiner Circumferenz und ohne Unterbrechung der Continuität über den *Bulbus* fortgesetzt. Es fehlen demnach Augenlider. — Bei den *Eurystomata* ist der Hautüberzug des *Bulbus* dünn und durchsichtig; bei den *Angiostomata* wenig oder gar nicht verdünnt. — Der Hautüberzug [1]) besitzt zwei

---

2) Was die Gefässvertheilung im Innern des *Bulbus* anbetrifft, so fehlt, nach Hyrtl, bei *Rana* und *Bufo* eine *Art. capsularis* aus der *A. centralis retinae*. Eine lange Ciliararterie der inneren Oberfläche der *Chorioidea* theilt sich in zwei Zweige, welche zwischen den Ciliarfortsätzen und der *Membrana hyaloidea* um den Rand der Linse einen Kranz bilden, ohne in den Glaskörper und die Linse selbst einzutreten. Viele Zweige dieses Gefässkranzes erstrecken sich an der *Hyaloidea* einwärts bis zum Sehnerven. S. Med. Jahrbücher des Oesterreich. Staates 1838 Bd. XV. S. 379.

3) Eine nähere Untersuchung derselben bleibt Desiderat. Sie ist zuerst erwähnt von Petit in den Mémoires de l'Académie des sciences. Paris 1737. — Auch Dugès hat sie (p. 124) beachtet, nennt sie aber Thränendrüse.

1) Vgl. J. Cloquet, Mémoire sur l'existence et la disposition des voies lacrymales dans les serpens. Paris 1821. 4. (Mémoires du Musée d'histoire natur. de Paris T. VII. p. 80). — Hyrtl, Med. Jahrb. d. Oesterr. Staates Bd. 15 S. 383, hat die arteriellen Gefässe, welche an der Aussenfläche dieser *Conjunctiva* sich vertheilen, geschildert. Aus einem, den *Bulbus* umfassenden, arteriellen Gefäss-

Schichten: eine äusserste, die Fortsetzung der *Epidermis*, welche bei der Abschuppung in Zusammenhang mit der ganzen Oberhaut abgestossen wird, und eine unter ihr liegende Fortsetzung der *Cutis*. Unter dieser liegt die vordere Wand einer Capsel, deren hintere Wand die der *Cornea* unmittelbar anliegende *Conjunctiva bulbi* ist, deren vordere Wand demnach, wäre sie geschlitzt, eine *Conjunctiva palpebrarum* bilden würde. In die Höhle dieser Capsel münden Ausführungsgänge der Thränendrüse. Am vorderen Augenwinkel steht der Hohlraum der Capsel durch eine Oeffnung in Verbindung mit einem kurzen weiten Thränencanal. Dieser ist zwischen Oberkiefer und Gaumenbein gelegen und mündet vor letzterem Knochen mit enger Oeffnung in die Rachenhöhle. — Die Thränendrüse liegt entweder ganz innerhalb der Augenhöhle und zwar grossentheils unter dem *Bulbus*, oder eine Strecke derselben ist ausserhalb der *Orbita* gelegen und dem Drucke des *M. temporalis* ausgesetzt. Ihr Umfang ist verschieden [2]). Bei einigen *Trigonocephali* umfasst sie den *Bulbus* fast gürtelförmig und ihr Ring bleibt nur am äusseren Augenrande ungeschlossen. — Die Muskeln des *Bulbus* sind zwei schiefe, vom Ethmoidalsegmente des Schedels ausgehende, und vier gerade; von den letzteren entstehen die *M. M. rectus superior* und *internus* im Umfange des *Foramen opticum*; die beiden anderen von der Grenze der *Ala temporalis* und des *Sphenoideum basilare*. — Die *Sclerotica* ist häutig und ermangelt immer eines Knochenringes [3]).

Unter den *Sauria* gibt es Gattungen, deren *Bulbus* sehr klein ist, wohin namentlich die Scincoiden-Gattungen *Dibamus* und *Typhline* gehören. — Hinsichtlich der Anordnung der Augenlider herrscht grosse Mannichfaltigkeit. Bei den *Amphisbaenoidea* und einigen *Scincoidea*, z. B. ausser den genannten blödsichtigen Gattungen, auch bei *Acontias*, bei *Ophiops*, bei *Gymnophthalmus* und *Ablepharus*, ist die äussere Haut ungeschlitzt über den nicht gewölbten *Bulbus* fortgesetzt. Bei den *Amphisbaenoidea* liegt vor dem *Bulbus* eine, wie bei den *Ophidia*, gebildete

---

kreise entstehen in verschiedener Anzahl (9 bis 15) kleine Arterien, die ein Netz bilden, ähnlich dem Gefässnetze der Pupillarmembran. Die Gefässe sind um die Zeit der Häutung viel entwickelter, als zu anderen Zeiten.

2) Verhältnissmässig am beträchtlichsten ist der Umfang der Thränendrüse bei *Typhlops*. Bei *T. lumbricalis* etwa zehnmal so gross, als der *Bulbus*. (S. Duvernoy in den Annales des sc. natur. T. XXX. p. 29). Duvernoy (ibid. T. XXVI. p. 139) fand sie umfänglich bei *Pelias berus*; bei *Hydrophis*, *Bungarus*, *Naja* bezeichnet er sie als klein. Bei *Crotalus durissus* liege eine Strecke ausserhalb der *Orbita*.

3) Nach den Beobachtungen von Hyrtl, Med. Jahrbücher des Oesterreich. Staates Bd. 15 Jahrgang 1838, verhalten sich die Gefässe der *Hyaloidea* bei Schlangen ganz ähnlich, wie bei Fröschen und Kröten. Die Gefässe sind blos auf die *Hyaloidea* beschränkt, dringen nicht in den Glaskörper oder zur Linsencapsel.

durchsichtige Capsel. — Eine analoge Einrichtung kömmt den *Ascalobota* zu [4]. Unterscheidend ist nur der Umstand, dass die äussere Haut in der Circumferenz des vorspringenden *Bulbus* eine ringförmige Falte bildet, bevor sie, verdünnt und durchsichtig, die vor dem *Bulbus* gelagerte, zur Aufnahme der Thränen bestimmte Bindehaut-Capsel überzieht. — Die meisten *Kionocrania* besitzen durch Schlitzung der äusseren Haut und der vorderen Wand der Bindehautcapsel ein unteres und ein oberes Augenlid; ausser diesen aber eine Nickhaut. Zwischen den Häuten des unteren Augenlides liegt gewöhnlich eine rundliche Knorpel- oder Knochenscheibe [5] eingeschlossen. — Bei Repräsentanten der *Scincoidea* kommen eigenthümliche Verhältnisse des unteren Augenlides vor. Viele besitzen nämlich ein mehr oder minder transparentes unteres Augenlid, das, ohne das Sehen zu hindern, vor den *Bulbus* gezogen werden kann und so das Eindringen fremder Körper, namentlich des Staubes, auf denselben hindert. Bald ist das ganze Augenlid auswendig unbeschuppt, bald ist eine durchsichtige, brillenähnliche, der *Cornea* entsprechende Stelle in demselben vorhanden [6]. — Die *Chamaeleonidea* besitzen ein bewegliches, ringförmig um den ganzen Umkreis des *Bulbus* gezogenes, von der pigmentirten äusseren Haut bis zu seinen Rändern bekleidetes, breites Augenlid, das eine kreisförmige Oeffnung umschreibt und in seiner unteren Hälfte ein Knochenplättchen enthält. Eine Nickhaut ist spurweise vorhanden. Ein *M. sphincter palpebrarum* ist ringförmig; eine Harder'sche Drüse und eine Thränendrüse, jene gross, am vorderen Augenwinkel, diese klein, hinterwärts vom *Bulbus* gelegen, sind vorhanden. — Die *Orbita* der meisten *Kionocrania* ist unten und hinten begrenzt durch eine fibröse Haut. Von den Wandungen der *Orbita* gehen *M. M. palpebrales superior* und *inferior* aus, welche zwischen die Häute der beiden Augenlider treten [7]. — Der drüsige Apparat besteht in einer an der vorderen Seite der *Orbita* unter dem *M. obliquus superior* gelegenen, oft ziemlich weit ausgedehnten, gewöhnlich sehr umfänglichen,

---

4) J. Müller hat hierauf aufmerksam gemacht (s. Ammon's Zeitschr. für Ophthalmologie Bd. 1. Jahrg. 1830 S. 179). Bei einigen *Ascalobota*, namentlich der Gattung *Dionyx*, kömmt in der Continuität der häutigen Bekleidung des *Bulbus* eine kleine Solidification von knorpeliger oder knöcherner Textur vor. S. Duméril und Bibron Vol. 3. p. 319.

5) Sie ist gross, scheibenförmig z. B. bei *Varanus*, *Uromastix, Iguana.*

6) Dahin gehören die von Cocteau als *Hyaloblepharides* zusammengefassten *Scincoidea*: die meisten Arten folgender Duméril'scher Gattungen: *Eumeces*, *Euprepes*, *Lygosoma*; die *Heteropus, Campsodactylus*, *Hemiergis*, *Heteromeles*, *Chelomeles*, *Brachymeles, Seps.*

7) Das untere Augenlid wird durch eine flache, den Boden der Augenhöhle bildende Muskelausbreitung abwärts gezogen.

flachen Drüse [8]). Eine Oeffnung im *Os lacrymale* führt in einen weiten, auswendig vom knorpeligen Nasengerüst gelegenen, vom Oberkiefer begrenzten Thränencanal, der an der Aussenwand des hinteren Nasenganges, nahe seiner Communication mit dem Rachen, ausmündet. — Bei den mit einer Nickhaut versehenen *Kionocrania* besitzt diese einen eigenthümlichen Muskel-Apparat. Neben dem *M. rectus externus* entsteht von der Grenze des *Os sphenoideum basilare* und der *Ala temporalis* ein kurzer, dicker, in die *Orbita* ragender Muskel: *M. bursalis*. Seine Fasern enden an einer häutigen Röhre. Durch dieselbe tritt eine Sehne zum unteren Rande der Nickhaut. Diese Sehne geht aus von der hinteren Grenze des einfachen Ethmoidalsegmentes des Schedels, und ist abwärts und hinterwärts gebogen, um durch die Schlinge hindurch wieder vorwärts zur Nickhaut zu treten [9]). — Der Muskel-Apparat des *Bulbus* besteht, ausser den beiden vom Ethmoidalsegmente des Schedels ausgehenden *M. M. obliqui* und vier *M. M. recti*, aus zwei, neben dem *M. rectus externus* entstehenden, den *Bulbus* nach hinten ziehenden *M. M. retractores*. Sie fehlen den *Ascalobota*, z. B. *Platydactylus* nicht, werden dagegen bei *Chamaeleo* vermisst. — Dem *Bulbus* der meisten *Kionocrania* mit Einschluss der *Ascalobota*, so wie auch der *Chamaeleonidea*, eigen ist ein aus discreten, einander dachziegelförmig deckenden Knochenschuppen gebildeter, in der äusseren Lamelle der *Sclerotica* gelegener Knochenring. — Eigenthümlich ist ferner den meisten und vielleicht allen *Sauria* eine dem Kamme des Vogelauges oder dem *Processus falciformis* des Fischauges vergleichbare gefässreiche und pigmentirte Falte [10]), welche von der *Chorioidea* aus neben der Eintrittsstelle des *N. opticus* zu den durchsichtigen Medien des *Bulbus* erstreckt ist. — Die Iris besteht aus quergestreiften Muskelfasern. Ein gleichfalls aus quergestreiften Muskelfasern bestehender Spannmuskel der *Chorioidea* entsteht ringförmig von der inneren Oberfläche des Knochen-

---

8) Ob diese, ihrer Lage nach, einer Harder'schen Drüse entsprechende Drüse die einzige in der *Orbita* vorhandene ist, oder ob, wie bei den *Chamaeleonidea*, noch eine kleine Thränendrüse ausser ihr vorkömmt, vermag ich mit Sicherheit nicht anzugeben.

9) Die eben beschriebene Einrichtung scheint die gewöhnliche und vielleicht allgemein vorkommende zu sein. Ich finde sie z. B. bei *Uromastix, Iguana, Podinema* (Salvator) u. A.

10) Dieser Kamm (*Pecten s. Marsupium*), welcher durch Mangel von Falten oder sehr geringe Anzahl derselben vor dem des Vogelauges ausgezeichnet ist, pflegt keilförmig durch den Glaskörper bis zum unteren Rande der Linsencapsel zu dringen. Er ist bei Sauriern sehr verschiedener Familien beobachtet; unter den *Kionocrania* bei *Varanus*, *Lacerta*, *Iguana*, *Anguis*, *Platydactylus*; ferner auch bei *Chamaeleo*.

ringes und heftet sich mit rückwärts erstreckten Fasern ringförmig an die *Chorioidea* [11]).

Die Crocodile besitzen zwei horizontale Augenlider und eine Nickhaut. Zwischen die Häute der ersteren treten *M. M. palpebrales*. Das untere Augenlid ermangelt einer Kochenplatte. Der Bewegungs-Apparat der Nickhaut ist einfach. Er besteht in einem, an der Innenseite des *Bulbus* von der Aussenfläche der *Sclerotica* ausgehenden Muskel, dessen Sehne über dem *N. opticus* nach hinten und unten tritt, und an dem Rande der Nickhaut sich befestigt, die er vorzieht. Die *Sclerotica* ermangelt eines Knochenringes [12]). Die Iris besitzt quergestreifte Muskelbündel; der Spannmuskel der *Chorioidea*, gleichfalls quergestreifte Muskelbündel besitzend, entsteht von dem vorderen Theile der *Sclerotica*; seine Fasern heften sich, rückwärts tretend, an die *Chorioidea* [13]). — Ein abortiver Kamm kömmt den *Crocodila* zu [14]).

Die *Chelonia* besitzen gleichfalls zwei horizontale Augenlider und eine Nickhaut. Zwischen die Häute der ersteren treten *M. M. palpebrales*. Der *M. palpebralis inferior* ist die Fortsetzung einer den Boden der fibrösen *Orbita* einnehmenden und zugleich die hintere Wand derselben bildenden, die Thränendrüse auswärts umfassenden Muskelausbreitung. Der Bewegungs-Apparat der Nickhaut verhält sich eigenthümlich, in so fern er combinirt ist mit einem Hebemuskel des unteren Augenlides [15]). An der Innenseite des *Bulbus* entstehen von der Aussenfläche der *Sclerotica* zwei Muskeln, von deren Bündeln einige mit einander verflochten sind. Einer dieser Muskeln tritt über dem *N. opticus* in einem Bogen zur Nickhaut; ein zweiter zum äusseren Augenwinkel an das untere Augenlid, das er hebt. — Der Bewegungs-Apparat des *Bulbus* ist gleichfalls complicirt, indem zu den gewöhnlichen zwei schiefen und vier geraden Muskeln [16]) noch ein, aus mehren Bäuchen bestehender, im nächsten Umkreise

---

11) Nach den Beobachtungen von Brücke (Müller's Archiv 1846 S. 376). Brücke fand diesen Muskel bei den *Sauria*, mit Einschluss der *Ascalobota* und der *Chamaeleonidea*.

12) Es war ein Irrthum von Soemmerring, dass er den Crocodilen einen Knochenring zuschrieb.

13) S. Brücke a. a. O. S. 376.

14) Nach den Beobachtungen von Soemmerring l. c. p. 59.

15) Es erklärt dies anatomische Verhalten die den Schildkröten eigenthümliche Combination der Bewegungen der Nickhaut und des unteren Augenlides. Bei Berührung des *Bulbus* wird die Nickhaut und fast gleichzeitig auch das untere Augenlid vorgezogen. — Ich habe dieses bisher unbeachtet gewesene Verhalten der Muskeln gefunden bei *Chelonia mydas* und bei *Chelydra serpentina*.

16) Die beiden schiefen Augenmuskeln entstehen von der *Regio ethmoidalis* des *Septum interorbitale*; die übrigen aus dem Raume, welcher nach innen von der knorpelhäutigen Seitenwand der Schedelcapsel, nach aussen von dem auf die

des *N. opticus* befestigter *M. retractor bulbi* hinzukömmt. — Der drüsige Apparat besteht in zwei Drüsen: einer sehr umfänglichen, auswendig und oben gelegenen Thränendrüse, deren weiter Ausführungsgang im äusseren Bereiche der *Conjunctiva* des oberen Augenlides mündet, und einer kleineren, am inneren Augenwinkel gelegenen Harder'schen Drüse. Die *Sclerotica* ist ausgezeichnet durch den Besitz eines aus dachziegelförmig sich deckenden Schuppen bestehenden Knochenringes. — Die *Iris* besitzt quergestreifte Muskelfasern. Ein gleichfalls aus quergestreiften Muskelfasern bestehender Spannmuskel der *Chorioidea* ist auch in dieser Ordnung beobachtet[16]).

3. Vom Geruchs-Apparate.

§. 88.

Der Geruchs-Apparat liegt paarig und symmetrisch zu den Seiten des *Septum narium*. Das Riechorgan besitzt zwei *Ostia*: ein äusseres, das den äusseren Eingang bildet und ein zweites, das, als Ausgang oder hintere Nasenöffnung, entweder unmittelbar in die Mundhöhle oder in einen *Recessus* der Rachenhöhle: in den hinteren Nasengang, mündet. In letzterem pflegen auch die Thränengänge und die Ausführungsgänge der Nasendrüsen zu münden. — Die Communication der Riechorgane mit der Mund- und Rachenhöhle entspricht der pneumatischen Respiration der Amphibien in so ferne, als die Nase zum Luft einführenden Canale benutzt wird. — Die Ausmündungsstelle der hinteren Nasenöffnungen und Nasengänge liegt nicht bei allen Amphibien an derselben Stelle; bei wenigen an den Lippen oder den äussersten Grenzen der Mundhöhle; bei den meisten ziemlich vorne am Gaumen, bei einigen weit nach hinten. Die *Proteidea* und die *Crocodila* bilden die beiden Extreme.. — Ein Flimmer-Epithelium kömmt der Schleimhaut der Nase zu.

Bei den *Proteidea* sind die Geruchsorgane oben durch Knochen unbelegt; die hinteren Nasenöffnungen durchbohren die Lippen an den äussersten Grenzen der Mundhöhle, ermangeln auch einer auswendigen Begrenzung durch Hartgebilde. Bei *Proteus* liegt die hintere Nasenöffnung weiter vorwärts, als bei *Menobranchus*. Bei letzterem bildet das unter der Haut gelegene Riechorgan ein gekrümmtes, nach aussen concaves Rohr. An der Innenseite desselben verläuft der Geruchsnerv, welcher aus zahlreichen, einzeln und successive in das Geruchsorgan eintretenden Fäden besteht. In der Höhle des Rohres liegen drei Längsstreifen, welche

---

Oberfläche des *Os pterygoideum* absteigenden Fortsatze des Schläfenbeines begrenzt wird.

16) S. Brücke a. a. O. S. 376.

durch quere oder schräge reihenweise angeordnete vorspringende Leistchen verbunden werden. Auch bei *Proteus* besitzt das Gerüst des Riechorgans inwendig von einer medianen Längsfalte ausgehende Reihen von Querrippen [1]) und das Verhalten der Geruchsnerven ist ähnlich, wie bei *Menobranchus*.

Bei allen übrigen Amphibien sind die Rachenmündungen der Riechorgane von Knochen begrenzt. Vollständiger ausgebildete *Cartilagines laterales*, die vom *Septum* ausgehen, bilden das Dach, das seinerseits wieder mehr oder minder weit von Knochen belegt ist. Bei den *Urodela*, mit der erwähnten Ausnahme der *Proteidea*, liegen die Rachenmündungen vorn an der äusseren Grenze der Mundhöhle zwischen Oberkiefer und Gaumenbein. — Bei den *Batrachia* besitzen die äusseren Nasenöffnungen einen eigenen Muskel-Apparat [2]).

Bei den *Amphibia monopnoa* sind die durch das einfache *Septum* getrennten Nasenhöhlen von Knorpeln umschlossen, welche von diesem *Septum* ausgehen. Die Grenze zwischen der eigentlichen Nasenhöhle und dem hinteren Nasengange ist durch Vorsprünge mit knorpeliger Grundlage bezeichnet. — Bei den *Streptostylica* und den *Chelonia* sind die Nasenhöhlen mit Einschluss der hinteren Nasengänge kurz und münden weit nach vorne, zwischen *Ossa vomeris* und *palatina*, aus; bei den *Crocodila* sind sie sehr verlängert und münden weit nach hinten aus. — Unter den *Streptostylica* [3]) ist die der äusseren Nasenöffnung entsprechende eigentliche Nasenhöhle kürzer bei den *Ophidia* [4]), als bei den *Sauria*.

Bei den Schildkröten ist die der äusseren Nasenöffnung entsprechende Nasenhöhle durch ein durchbohrtes *Diaphragma* von dem röhrenförmig zur hinteren Nasenöffnung erstreckten hinteren Nasengange [5]) geschieden. Die eigentliche Nasenhöhle besitzt einen bei *Chelonia* auf das Dach der Mundhöhle absteigenden *Recessus*. — Bei den Crocodilen führt ein langer, oberhalb der Gaumenplatten der Kieferknochen gelegener Vorhof in eine hintere weitere Abtheilung. In diese ragen, ähnlich wie bei vielen Vögeln, von aussen zwei blasige, hohle Einsackungen des knorpeligen

1) Vgl. die Abbildung bei Rusconi de la Sirène Tab. 3. Fig. 3. 4.

2) Vgl. die Abb. bei Dugès l. c. Planche VI. Fig. 42. 1—3.

3) Sowol in der Ordnung der *Ophidia*, als in derjenigen der *Sauria* kommen sogenannte Nasendrüsen vor; bei den *Ophidia* allgemein; unter den *Sauria* kommen sie anscheinend nur wenigen zu. Zu diesen gehört z. B. *Uromastix spinipes*, wo die Nasendrüse sehr umfänglich ist, und unmittelbar vor dem Thränenbeine zwischen dem Knorpelgerüste der Nase und dem knöchernen Oberkiefer, also weiter nach hinten liegt, als bei den Schlangen.

4) Bei den *Hydrophida* sind die äusseren Nasenöffnungen, wie Schlegel hervorhebt, verschliessbar.

5) Bei den *Trionychoidea* ist die weiche Nase vorne rüsselförmig ausgezogen.

Nasengerüstes: Muscheln hinein, deren Grundflächen durch eine gekrümmte Vertiefung geschieden sind. Unterhalb der Stelle, wo die vordere dieser beiden Muscheln hineinragt, ist der Eingang in den hinteren Nasengang. Dieser ist lang und wird begrenzt vorne, auswendig und unten vom Gaumenbeine, innen und oben vom *Os vomeris*, hinten vom *Os pterygoideum*. Sein *Ostium* liegt ganz hinten in der Rachenhöhle vor dem *Ostium* der *Tubae Eustachii*. — Der Thränencanal mündet an der Aussenwand der Nasenhöhle in der Nähe der vorderen Muschel, an der Uebergangsstelle der Nasenhöhle in den hinteren Nasengang.

§. 89.

Bei verschiedenen Amphibien kommen noch andere Organe vor, welche wahrscheinlich als Sinnesorgane zu betrachten sein dürften. Es gehören dahin: 1) Die vom *N. trigeminus* mit Fäden versehenen Tentakel der *Gymnophiona*, gelegen in Gruben, welche von Gesichtsknochen begrenzt werden, aus denen sie durch Oeffnungen dieser Knochen nach aussen hervortreten können. — 2) In der Nähe der äusseren Nasenöffnungen gelegene, blos bei einigen *Ophidia* (den *Crotalina*: *Crotalus* und *Trigonocephalus*) vorkommende Organe [1]. — 3) Das sogenannte *Tuberculum palatinum* der Schildkröten: ein unpaares, eiförmiges, weiches, weissliches, jeder Höhlung ermangelndes, vor den Choanen, zwischen diesen und dem Gaumentheile des Zwischenkiefers, unter der Gaumenhaut gelegenes Organ, in welches Gaumennerven eintreten [2]. — 4) Anscheinend diesem *Tuberculum palatinum* verwandte Organe, bei *Ophidia* und *Sauria* beobachtet [3]. Paarige, enge, vor den Choanen in den Gaumen mündende Oeffnungen sind die Ausgänge von Höhlen, die gewöhnlich durch Knochen begrenzt werden. Jede Höhle ist nämlich umfasst vom *Os vomeris* und der *Concha* ihrer Seite; sie liegt unmittelbar unter dem knöchernen Boden der Nasencapsel. Die Höhle besitzt

---

1) Dieses zuerst durch Home näher beachtete Organ besteht z. B. bei *Trigonocephalus* in einer auswärts vom Auge, zwischen Auge und Nase gelegenen Grube, welche weiter ist als das Nasenloch. Ueber der Grube ist eine verdünnte Hautschicht, etwa wie ein Trommelfell, gespannt. Die unter dieser Haut liegende Grube ist etwas trichterförmig. Sie ermangelt jeder Communication mit der Nase.

2) Dieses Organ ist von Bojanus bei *Emys europaea* entdeckt. Anat. testud. p. 139. 145. Tab. XXVI. Fig. 147.

3) Diese Organe werden hier, meines Wissens, zuerst erwähnt. Ich habe ihre paarigen Oeffnungen bei Sauriern aus sehr verschiedenen Abtheilungen gefunden. So bei *Varanus*, bei *Podinema*, bei *Iguana*, bei *Pseudopus*, bei *Chamaeleo*. — Unter den *Ophidia* kenne ich sie bei mehren Coluber-Arten, bei *Python*, bei *Trigonocephalus* u. A. Diese Organe erinnern, nach ihrer Lage unter der Nase, an die Jacobson'schen Organe der Säuger.

eine häutige Auskleidung; sie enthält z. B. bei *Varanus* ein eigenthümliches, ziemlich weiches, scharf begrenztes Organ, das, wie ein Pilz, auf einem sehr kurzen Stiele sitzt.

Fünfter Abschnitt.

Vom Verdauungs-Apparate.

§. 90.

Eine Bewaffnung der die Mundhöhle begrenzenden Knochen mit Hartgebilden liegt im Plane der Amphibien. Diese Hartgebilde sind Hornscheiden oder Zähne. Bewaffnet durch solche Hartgebilde sind, mit wenigen Ausnahmen, die Kiefer. Ausser den Kiefern pflegen bei den meisten *Amphibia dipnoa* Knochen des Gaumen-Apparates: *Ossa palatina* oder *Ossa vomeris*, *Ossa pterygoidea* und bei den meisten *Monopnoa streptostylica* ebenfalls *Ossa palatina* und *pterygoidea* zahntragend zu sein. Bei den *Monopnoa monimostylica* fehlt eine zahnartige Bewaffnung der Gaumenknochen durchaus. — Eine Zunge fehlt nur wenigen Gattungen. — Drüsige Apparate, deren Secret in die Mundhöhle gelangt, können fehlen oder vorhanden sein. — Aussackungen der Rachenhöhle, und zwar theils solche, die, als hintere Nasengänge mit den Nasenhöhlen, theils solche, die als Thränengänge mit dem geschlossenen oder geöffneten Sacke der *Conjunctiva bulbi* communiciren, theils endlich solche, die als *Tubae* vor die *Fenestra ovalis* des Gehör-Organes treten, kommen den meisten Amphibien zu. — Besondere Aussackungen der Rachenhöhle, die zu stimmbildenden Apparaten werden, sind vielen männlichen *Batrachia* eigen. — Die Durchbrechung der Seitenwandungen des Rachens von Spalten (Kiemenspalten) gehört in den Entwickelungsplan aller Amphibien; die Benutzung dieser Gegend zu respiratorischen Zwecken durch Bildung von Kiemen gehört in den Organisationsplan der *Amphibia dipnoa*; die perennirende Erhaltung der bei den meisten *Amphibia dipnoa* nur während eines gewissen Lebensstadiums fungirenden Kiemen ist Eigenthümlichkeit der *Urodela perennibranchiata*. — Ein ausnahmslos vorhandener, epigonal als Respirationsorgan benutzter pneumatischer Apparat ist ventrale Ausstülpung der Rachenhöhle.

Die Strecken des eigentlichen *Tractus intestinalis* sind: 1. eine vordere vom Bauchfelle ausgeschlossene: Schlund und Speiseröhre; 2. eine vom *Peritoneum* umfasste, die verschiedene Abtheilungen: Magen, Dünndarm und Dickdarm besitzt. Das Ende des Dickdarmes mündet bei allen Amphibien in die vom *Peritoneum* nicht bekleidete Cloake: den gemeinsamen Recipienten des *Rectum*, der Harn ausführenden Gänge und des leitenden Apparates der Geschlechtsdrüsen. — Schlund und Speiseröhre, gleich wie der übrige *Tractus intestinalis*, ermangeln einer Belegung mit einer Schicht quergestreifter Muskeln. — Die Anordnung der Schleimhaut des *Tractus intestinalis* bietet ziemlich grosse Mannichfaltigkeit dar. — Leber, *Pancreas* und Milz kommen allen Amphibien zu [1]). — Ausnahmslos ist eine Gallenblase vorhanden. — Der After ist bei einigen *Amphibia dipnoa* rundlich (*Gymnophiona, Siren, Batrachia*); bei andern bildet er einen Längsspalt (*Proteidea*, *Derotremata*, *Myctodera*). Unter den *A. monopnoa* ist der After bei den *Streptostylica* ein Querspalt; bei den *Monimostylica* ist er rundlich.

§. 91.

Unter den *Urodela* besitzt die Gattung *Siren* Hornscheiden und Zähne; jene, deren feine Ränder in freie Spitzen ausgehen, kommen am Zwischenkiefer und Unterkiefer vor; die Zähne liegen oben an knöchernen Gaumenplatten, unten am *Os operculare* des Unterkiefers haufenweise hinter einander. — Die übrigen *Urodela* ermangeln der Hornscheiden. Sie besitzen sämmtlich Zähne, angefügt an den Knochen des Ober- und Unterkiefers und an den *Ossa palatina* und, wenigstens bei *Menobranchus* und *Siredon*, auch an den *Ossa pterygoidea*. Die Zähne der oberen Kieferknochen und der *Ossa palatina* bilden zwei concentrische Reihen; die des Unterkiefers sind bei den meisten einreihig und blos längs dem *Os dentale* fixirt; bei *Siredon* zweireihig längs dem *Os dentale* und *operculare*. — Die Zunge ist am Boden der Mundhöhle befestigt, daher nicht vorstreckbar; bei den *Myctodera* jedoch an den Rändern freier, als bei den übrigen. — Speicheldrüsen fehlen. — Das Darmrohr hangt von der Durchtrittsstelle des *Oesophagus* durch das *Diaphragma* an bis zum Ende des *Rectum* an einem *Mesenterium*. Der Magen ist gerade hinterwärts gerichtet, bildet demnach ein Längsrohr. Bei seinem Uebergange in das *Duodenum* verändert er meistens seine Richtung nicht; bei *Salamandra* bildet das Ende seiner *Portio pylorica* eine Krümmung. — Eine Pförtnerklappe fehlt. — Der Dünndarm macht gewöhnlich einige leichte Win-

---

1) Die reichhaltigste Zusammenstellung s. bei J. Brotz et C. A. Wagemann de Amphibiorum hepate, liene et pancreate observationes zootomicae. Friburgi Brisgovior 1838. 4.

dungen, ehe er in das beständig weitere, kurze, durch keine Klappe geschiedene, gerade hinterwärts gerichtete *Rectum* übergeht. — Die Muskelhaut des Magens ist dick, besonders im Pförtnertheile; die des Darmes ist dünner. — Die Schleimhaut der Magenhöhle bildet Längsfalten.

Die Leber ist befestigt durch ein *Ligamentum suspensorium* und *gastro-hepaticum*; sie beginnt hinter dem *Diaphragma* und erstreckt sich an der Ventralseite des Magens und des Darmes ziemlich weit nach hinten. Ihre Form ist mehr oder minder länglich; ihre Ränder sind mehr oder minder ausgeschweift, wenig eingeschnitten, bei Manchen etwas gekerbt; hinten besitzt sie oft einen länglichen lappigen Anhang. Ein Zerfallen der Leber in grössere Lappen kömmt nicht vor. In der Mitte oder am Ende ihrer concaven, dem Darmrohre zugewendeten Fläche liegt die stets vorhandene, mehr oder minder oblonge Gallenblase. — Die Milz, von beträchtlichem Umfange und meist länglicher Form, liegt zwischen den Lamellen des *Mesogastrium* links vom Magen. — Das nicht ganz kleine *Pancreas* ist in der Pförtner- und Duodenalgegend, eng an diesen Strecken des Darmrohres angeschlossen, zwischen den Lamellen des *Mesenterium* eingeschlossen.

§. 92.

Die *Gymnophiona* besitzen Zähne. Die oberen stehen in zwei concentrischen Reihen, indem sie dem Oberkiefer und den Gaumenbeinen folgen; die unteren sind bei *Coecilia* und *Siphonops* längs dem Unterkiefer in einfacher, bei *Epicrium* in zweifacher Reihe angeordnet. — Die flache Zunge ist am ganzen Boden der Mundhöhle befestigt, daher nicht vorstreckbar. An ihrer Oberfläche münden zahlreiche *Cryptae*. — Speicheldrüsen sind nicht vorgefunden. — Der lange *Oesophagus* ist gerade hinterwärts erstreckt und geht hinter dem Herzen ohne Unterbrechung in den, dieselbe Richtung verfolgenden, bis zum Ende der Leber reichenden, Magen über, der, gleich dem ganzen folgenden Darmrohre, an einer Bauchfellfalte frei suspendirt ist. Der Magen ist vor dem *Oesophagus* durch etwas grössere Dicke der Wandungen, durch den Besitz von Längsrunzeln und abweichende Texturverhältnisse der Schleimhaut ausgezeichnet. Die Uebergangsstelle in das *Duodenum* ist durch eine ringförmige Falte, an welcher die Längsfalten enden, bezeichnet. — Das übrige Darmrohr ist dünnwandiger, als der Magen, bald, mit Ausnahme einiger Windungen, gerade hinterwärts gerichtet, bald mehr gewunden [1]). Die Weite ist ziemlich gleichmässig [2]). Die Uebergangsstelle des kurzen *Rectum* in die lange Cloake ist durch eine kreisrunde Klappe bezeichnet.

---

1) S. nähere Angaben über die Verhältnisse bei den einzelnen Arten bei Duvernoy, Ann. des sc. nat. T. 30. Paris 1833. p. 140. Tab. XV.

2) Erweiterungen, deren Rathke Erwähnung thut, entstehen durch Anhäufung

Die Leber beginnt hinter dem Herzbeutel, liegt linkerseits, befestigt an einem *Ligamentum gastro-hepaticum* und *suspensorium*. Sie ist lang, nimmt fast ein Dritttheil der Länge der Rumpfhöhle ein und besteht aus zahlreichen, dachziegelförmig sich deckenden, scheibenförmigen Lappen, von welchen einzelne durch Einschnitte wieder getheilt sind [3]). Jeder Lappen besitzt einen doppelten Peritonealüberzug. Längs ihrem Innenrande steigt der Ausführungsgang hinterwärts. Die Gallenblase liegt in einer Vertiefung der Leber. — Das nicht unbeträchtliche *Pancreas* und die etwas längliche dunkele Milz liegen neben einander am Anfange des *Duodenum*. In diesen mündet mit dem *Ductus pancreaticus* der Gallengang.

§. 93.

Die meisten *Batrachia* besitzen Zähne. Gänzlicher Mangel derselben ist selten; er ist nur wenigen Gattungen, z. B. *Pipa* und *Bufo*, eigen. — Der Unterkiefer ist niemals zahntragend; meistens sind es die Oberkiefer und die paarigen *Ossa vomeris*; letztere Knochen nicht allgemein, denn Zähne fehlen z. B. den Gattungen *Dactylethra*, *Breviceps*, *Crossodactylus*, *Phyllobates*, am *Vomer*. — Die Froschlarven besitzen, statt der Zähne, eine hornartige Bekleidung beider Kiefer [1]). — Eine Zunge fehlt der Gruppe der *Aglossa* ganz. Bei den übrigen Gattungen, welche eine Zunge [2]) besitzen, ist gewöhnlich nur ihr Vordertheil, mit Ausnahme der Ränder, am Boden der Mundhöhle angewachsen; in ihrer hinteren grösseren Strecke pflegt sie frei zu sein. Doch steht diese Eigenthümlichkeit nicht ausnahmslos da; denn bei einzelnen Fröschen, z. B. bei *Hylaedactylus*, *Uperodon* und einigen *Hylae*, ist sie hinten mehr oder minder weit angewachsen. Das hintere Zungenende ist häufig in zwei Seitenfortsätze ausgezogen. — Speicheldrüsen sind bei keinem Repräsentanten dieser Gruppe beobachtet. — Eine Eigenthümlichkeit der Mundhöhle vieler männlichen *Batrachia* besteht darin, dass am Boden ihrer hintersten Strecke gelegene, durch Schlitze mit ihr communicirende, von Muskelausbreitungen belegte Aussackungen (die sogenannten Kehlblasen) zu acces-

---

von Speiseresten und Sand an einzelnen Strecken. — Im Magen fand ich halbverdaute Anneliden, anscheinend Lumbricinen

3) Ich zähle bei *Coecilia annulata* 36 Lappen.

1) Diese Hornscheiden erscheinen nach Vogt (Entwickelungsgesch. d. Geburtshelferkröte S. 87) bei den Larven von *Alytes* spät, weil dieselben lange in den Eihüllen bleiben. Die Hornscheiden sind hier, wie bei anderen Fröschen, an den Rändern sägenförmig gezackt. Vor diesen Hornplatten beobachtete Vogt bei *Alytes* noch drei Reihen zahnartiger Gebilde von Horntextur (S. 88).

2) Ueber ihren feineren Bau vgl. Aug. Waller, Minute structure of the papillae and nerves of the tongue of the frog and toad. Philosophical Transactions. 1849. p. 139.

sorischen Stimmorganen werden. Diese accessorischen Stimmapparate bestehen entweder in zwei discreten Blasen, deren jede eine eigene Oeffnung besitzt, oder in einem unpaaren Sacke mit zwei seitlichen Eingängen [3]).

Charakteristisch für die *Batrachia* ist die fast quere Stellung des Magens. Der an den gerade absteigenden, inwendig von einem Flimmer-Epithelium ausgekleideten *Oesophagus* sich anschliessende Magen gewinnt sogleich beträchtlich an Weite, biegt sich nach rechts hinüber, verengt sich in seiner *Portio pylorica* zuletzt beträchtlich und setzt in den Dünndarm sich fort. Dieser ist bei den definitiv entwickelten Thieren nicht von bedeutender Länge — bei *Pipa* verhältnissmässig am längsten — macht einige Windungen und geht in das alsbald weite, daher äusserlich deutlich unterscheidbare, gerade absteigende, mässig lange *Rectum* über. Dies *Rectum* mündet mit engem *Ostium* in die Cloake. — Der ganze innerhalb der Bauchhöhle gelegene Theil des *Tractus intestinalis* ist an einer zusammenhangen Peritonealduplicatur befestigt. — *Oesophagus* und Magen besitzen eine dicke Muskelhaut; diejenige des Magens ist bedeutend dünner. Die Schleimhaut des Magens bildet Längsfalten und Runzeln; an der Uebergangsstelle des Magens in das *Duodenum* findet sich bei einigen *Batrachia* ein ringförmiger Schleimhautsaum, an dem die Längsfalten enden [4]). Ein ähnlicher Saum bezeichnet bisweilen die Grenze zwischen Dünndarm und *Rectum*. Die Schleimhaut des Dünndarmes bildet zickzackförmige oder wellenförmige Vorragungen.

Die Leber beginnt hinter dem *Diaphragma*. Sie besteht meist aus zwei, nur durch eine schmale Substanzbrücke mit einander verbundenen Hauptlappen von beträchtlicher Ausdehnung. Der linke derselben ist gewöhnlich durch einen mehr oder minder tiefen Einschnitt wieder in zwei Lappen getheilt. Die Gallenblase, rundlich oder birnförmig, liegt an der

---

3) Bei *Bufo agua* z. B. (wo der Kehlsack unpaar ist) führt jederseits ein zwischen dem hinteren Zungenende und dem Gelenktheile des Unterkiefers gelegener Schlitz in eine quer verlaufende Höhle, deren innere Bekleidung eine Fortsetzung der Mundschleimhaut ist. Die beiden äusseren Enden des queren Hohlraumes sind unter der Haut sackförmig erweitert. Eine mit dem *M. transversus mandibulae* in Continuität stehende Ausbreitung querer Muskelfasern, die unter Einfluss des *N. facialis* stehen, umfasst die Kehlblase und comprimirt sie. — Vgl. Rapp in den Jahrbüchern des Würtemberg. Naturw. Vereins Jahrg. 1847 S. 185. — Diese Kehlblasen sind nicht Eigenthum aller männlichen *Batrachia*, kommen vielmehr nur einzelnen Arten vieler Gattungen zu, während sie anderen fehlen. Unter unseren einheimischen Arten der Gattung *Rana* besitzt sie nur *R. esculenta*; sie fehlen dagegen den früher unter der gemeinsamen Bezeichnung *R. temporaria* zusammengefassten beiden einheimischen Arten.

4) Z. B. bei *Pipa*, *Dactylethra*, *Breviceps*.

die beiden Hauptlappen verbindenden Brücke. Die Leber haftet an einem *Ligamentum suspensorium* und einem *L. gastrohepaticum* des Bauchfelles. — Bei den *Aglossa* ist sie dadurch ausgezeichnet, dass sie aus drei (*Pipa*) oder zwei (*Dactylethra*) durch Substanzbrücken unverbundenen, nur durch die Fortsetzungen der sie bekleidenden Peritonealduplicatur zusammengehaltenen Lappen besteht. Die bei *Pipa* umfängliche, bei *Dactylethra* kleine Gallenblase liegt an der concaven Seite des rechten Leberlappens.

Das *Pancreas* liegt zur Seite der Pförtnergegend des Magens und des Anfanges des *Duodenum*. Seine Ausführungsgänge münden vereinigt mit dem *Ductus choledochus* in den Anfang des *Duodenum*.

Die Milz liegt entfernt vom Magen, eingeschlossen zwischen den Platten des *Mesenterium*, zur Seite des Endes des Dünndarmes. Sie ist meist kreisrund, scheibenartig, platt.

Die Larven der *Batrachia* sind durch viel beträchtlichere Länge des Darmrohres ausgezeichnet. — Eigenthümlichkeiten der Gattung *Pipa* sind: eine blasenartige Erweiterung der vordersten Strecke des *Duodenum*, bedeutende Länge und Enge des Dünndarmes. *Dactylethra* fehlt die blasenartige Erweiterung; dagegen ist der Endabschnitt des Dünndarmes erweitert.

§. 94.

Die *Ophidia* besitzen sämmtlich Zähne. Die in Function begriffenen sind durch ihre Grundflächen an Knochen angewachsen. Zahntragende Knochen sind in der Regel: das *Os maxillare superius*, das *Os palatinum*, das *Os pterygoideum* und das *Os dentale* des Unterkiefers. — Unter den *O. Eurystomata* ist auch der Zwischenkiefer zahntragend bei der Gattung *Python*; Mangel der Zähne am Gaumenapparate zeichnet aus die Gattung *Oligodon* [1]). — Unter den *O. Angiostomata* besitzt *Typhlops* nur Zähne an den *Ossa palatina*; *Uropeltis* nur längs Ober- und Unterkiefer; die *Tortricina* an Zwischenkiefer, Oberkiefer, Gaumenknochen und Unterkiefer. — Die Zähne der *O. Eurystomata* pflegen lang, schmal, gebogen, spitz, mehr oder minder hinterwärts gerichtet zu sein; die der *Angiostomata* sind im Allgemeinen kürzer und stumpfer. — Der merkwürdigen functionellen Entwickelung der *Processus spinosi inferiores* zahlreicher Wirbel zu Zähnen bei *Rhachiodon scaber* ist bereits früher Erwähnung geschehen [2]).

Die Zähne der Schlangen pflegen bis in die Nähe ihrer hervorragenden Spitzen von Taschen, die durch die Mundschleimhaut gebildet sind, umhüllt zu sein. Die abgenutzten Zähne werden durch neue ersetzt.

---

1) *Oligodon* Boie; *Calamaria oligodon* Schlegel.

2) S. §. 8.

Die Ersatzzähne entwickeln sich in der Schleimhaut der Mundhöhle, liegen in Taschen derselben und sind durch ihre Grundflächen mit Knochen nicht verwachsen. Sie liegen am Oberkiefer längs der Innenseite, am Gaumen längs der Aussenseite der in Function begriffenen Zähne.

Das nähere Verhalten der Zähne bietet Verschiedenheiten dar, die Motive für die systematische Anordnung der Schlangen geworden sind. Die meisten unschädlichen Schlangen besitzen conische, solide, ungefurchte und unausgehöhlte Zähne (*Stereodonta*). Dabei sind die Oberkieferzähne bald sämmtlich gleich lang, bald von ungleicher Länge. — Bei anderen Schlangen, die, allem Anscheine nach, ebenfalls unschädlich sind, fällt eine Verlängerung eines der hintersten oder einiger der hintersten Oberkieferzähne zusammen mit einer Furchung derselben. Die Furche verläuft an der convexen Seite des Zahnes in dessen Längsrichtung [3]).

Die eigentlichen Giftschlangen besitzen in jedem Oberkieferknochen einen Zahn, der mit einem zur Ausführung des Secretes der Giftdrüse dienenden Canale versehen ist. Dieser Canal besitzt zwei erweiterte Oeffnungen: eine obere Eingangsöffnung, in welche der *Ductus excretorius* der Giftdrüse einmündet, und eine untere, der Zahnspitze nahe Ausgangsöffnung, durch welche das Gift ausfliesst. Bei vielen Giftschlangen, ist die Zahnoberfläche in der zwischen diesen beiden Oeffnungen gelegenen Strecke ganz glatt; so bei den *Crotalina* und *Viperina*; bei Anderen ist die Zahnoberfläche längs der Vorderseite des Canales mit einer feinen Furche versehen; so bei den *Elapina* und *Hydrophida*. — Bei den erstgenannten Gruppen der Giftschlangen ist der Giftzahn der einzige Zahn des Oberkieferknochens und vor allen übrigen Zähnen durch seine Grösse ausgezeichnet. — Bei mehren *Elapina* und bei allen *Hydrophida* [4]) kommen in dem etwas längeren Oberkieferknochen hinter dem Giftzahne noch einige kleine Zähne vor. Diese sind bald solide, wie bei *Bungarus*, bald gefurcht, wie bei den *Naja* und den *Hydrophida*.

Der Entwickelung des Canales im eigentlichen Giftzahne geht die Bildung einer Furche voraus; der Canal entsteht durch Schliessung der Ränder dieser Furche. Ein Längsstreif an der Convexität des noch neuen, eben ausgebildeten Giftzahnes und eine ungewöhnliche Weite der Aus-

---

3) Diese Schlangen mit gefurchten Zähnen bilden die vorläufig, bis zu vollständiger Untersuchung ihrer gesammten Organisations-Verhältnisse adoptirte Abtheilung der *Glyphodonta*. Reinwardt hat die Furchung zuerst bei *Dipsas dendrophila* erkannt; Boje ward sie ein Motiv zu Gründung seiner Gattungen *Dipsas* und *Homalopsis*. Schlegel fand sie bei *Dryiophis*. Duvernoy hat weitere Untersuchungen über diese Schlangen angestellt.

4) Bemerkungen über die Zähne dieser Gruppen s. bei Fischer, die Familie der Seeschlangen. Hamburg 1855. 4.

gangsöffnung pflegen noch auf diese Entstehungsweise hinzudeuten. — Bei den meisten Schlangen wird der Giftzahn mit dem Oberkiefer, an welchem er durch seine Basis haftet, bald umgelegt, bald aufgerichtet. Aufgerichtet wird der Oberkiefer durch eine an ihm befestigte Sehne des *M. pterygoideus externus.* — Es ist aber auch eine Giftschlange bekannt: *Chloroechis* Schlegel [5]), bei welcher der Oberkiefer länger und minder beweglich ist, daher auch der Giftzahn nicht umgelegt werden kann.

Die Mundhöhle der *Ophidia* ist erweiterungsfähig. Die zwischen den Unterkieferschenkeln unterhalb der Mundhöhle gelegene Haut bildet eine mediane Längsfalte: *Sulcus gularis.*

Alle *Ophidia* besitzen absondernde Drüsen [6]), deren Secret in die Mundhöhle oder in die Circumferenz derselben gelangt. Diese Drüsen sind verschiedener Art:

1) Die unschädlichen *O. Eurystomata* besitzen längs der Begrenzungen des Mundes einfach construirte, reihenförmig angeordnete Lippendrüsen: *Glandulae labiales superiores* und *inferiores*, deren Secret durch zahlreiche kleine, auswärts von den Grundflächen der Zähne geöffnete Ausführungsgänge entleert wird. Die *Glandulae labiales superiores* reichen hinten häufig bis zur Lippen-Commissur; nicht selten gehen die beiderseitigen Drüsenreihen vorne in der Zwischenkiefergegend ununterbrochen in einander über. Oefter liegt vorne zwischen den Drüsenreihen beider Seiten eine discrete, unpaare, mittlere, mit jenen ausser unmittelbarer Verbindung stehende Reihe von Drüsensäckchen [7]).

2) Bei einigen der mit gefurchten Zähnen versehenen, anscheinend unschädlichen Schlangen hangt mit der *Glandula labialis superior* zusammen eine weichere, spurweise gelappte, grössere Drüsenmasse, deren Gänge zu einem in die Furche des gefurchten Oberkieferzahnes übergehenden *Ductus excretorius* sich vereinigen. Diese Drüse ermangelt aber einer fibrösen Bekleidung, wie sie der Giftdrüse der hohlzahnigen Schlangen zuzukommen pflegt.

3) Bei den hohlzahnigen Giftschlangen sind die *Glandulae labiales superiores* verhältnissmässig unbeträchtlicher, bei einigen *Hydrophida* sogar völlig vermisst worden. Charakteristisch ist für sie der Besitz einer

---

5) *Dinophis* Hallowell.

6) Vgl. über dieselben: Tiedemann in den Denkschriften der Academie zu München 1813 S. 25. — Seifert, Spicilegia adenologica. Berol. 1823. 4. — Meckel in seinem Archiv für Anatomie und Physiol. Jahrg. 1826 S. 1. — Schlegel in den Nov. Act. Acad. Leop. Carol. Vol. XIV. P. I. p. 145 sqq. — Duvernoy in den Annales des sciences naturell. T. XXVI. p. 132 sqq. — Bächtold (v. Rapp) Untersuchungen über die Giftwerkzeuge der Schlangen. Tübingen 1843. 4.

7) Schlegel hat in seinem Essai sur la physiognomie des serpens zahlreiche Detailangaben über diese Drüsen. Er bezeichnet die mittlere unpaare Drüse als Glande frénale.

beträchtlichen Drüse, die, der giftigen Eigenschaften ihres Secretes halber, als Giftdrüse bezeichnet wird. Das Secret dieser Drüse erhält Abfluss durch den Canal des durchbohrten Zahnes. Die Drüse hat ihre Lage über dem Oberkiefer und dem *Os transversum*, hinter und zum Theil noch unter dem *Bulbus oculi*. Ihr Umfang ist verschieden nach den Familien; am geringsten verhältnissmässig bei den *Hydrophida*; am beträchtlichsten bei den *Elapina*; unter diesen ist sie am grössten angetroffen bei *Naja rhombeata*, wo sie, etwa den sechsten Theil der Länge des Thieres einnehmend, zur Seite des Rumpfes bandförmig über den Rippenmuskeln nach hinten erstreckt ist [8]). — Diese Drüse besitzt gewöhnlich eine einfache oder doppelte fibröse, oft durch eingetragene Muskelfasern contractile Hülle. Bei der Gattung *Trigonocephalus*, wo diese Hülle doppelt ist, sind von der inneren ausgehende fibröse Blätter zwischen die einzelnen Drüsenlappen erstreckt. Eine Fortsetzung der fibrösen Hülle geht als Scheide auf den *Ductus excretorius* über. Bei vielen Giftschlangen, z. B. den *Trigonocephali*, ist ein Bauch des *M. temporalis* derartig angeordnet, dass er einen Druck auf die Drüse auszuüben vermag. — Bei den *Crotali* und einigen Arten von *Trigonocephalus* ist der *Ductus excretorius* gewunden.

4) Ausser dem Secrete dieser Drüsen gelangt in die Rachenhöhle der Schlangen noch das Secret zweier Drüsen: nämlich der Thränendrüse und der Nasendrüse [9]). Letztere liegt in dem Raume zwischen dem Oberkiefer, dem *Os frontale anterius* und dem die Nasenhöhle umschliessenden Knorpel, bedeckt vom Nasenbeine. Ihr Ausführungsgang mündet mit dem Thränencanale am Gaumen [10]).

Die Zunge [11]) der *Ophidia* ist lang, schmal und vorne in zwei lange

---

8) S. eine gute Abbildung dieses von Reinhardt (Isis 1843 S. 220) entdeckten Verhaltens in der angeführten Abhandlung von Bächtold (v. Rapp) Tab. 2. Fig. 7.

9) J. Müller hat diese Drüse bei *Coluber*, *Vipera*, *Naja*, *Trigonocephalus* entdeckt. S. Meckel's Archiv 1829 S. 70. Schlegel's sorgfältigen Untersuchungen ist sie fast bei keiner Schlange entgangen.

10) Meckel l. c. glaubte, ausser den namhaft gemachten drüsigen Apperaten noch eine am Boden der Mundhöhle, unter der Zungenscheide gelegene, paarige *Glandula sublingualis* gefunden zu haben. Duvernoy glaubt, dass die vermeintlichen Drüsen zwei knorpelige Vorsprünge sind, die durch Dugès (Annales des sciences nat. 1827) entdeckt, an der Oeffnung der Zungenscheide liegen. Diese Zungenscheide selbst scheint aber, nach Duvernoy, kleine Drüschen in der Nähe ihrer Oeffnung zu enthalten. S. Duvernoy in den Annales des sciences naturell. T. XXVI. 1832. p. 123.

11) Ueber die Zunge der Schlangen vgl. Dugès in den Annales des sciences natur. 1827 und Duvernoy in den Mémoires de la société d'histoire naturelle de Strasbourg 1830.

Spitzen ausgezogen. Weder oben noch unten angeheftet, liegt sie in einer mit vorderer Oeffnung versehenen Scheide, aus welcher sie hervorgestreckt werden kann. Diese Scheide entsteht dadurch, dass von dem Boden der Mundhöhle paarige, über der Zunge und unter der ventralen Wand des Kehlkopfes vereinigte häutige Fortsätze oder Bogen aufsteigen. Mit dem Dache dieser Scheide steht die Kehlkopfsschleimhaut in Continuität.

Der *Tractus intestinalis* aller *Ophidia* ist durch mehre Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet: Der *Oesophagus* ist lang, gestreckt, fortgesetzt in die zur Seite der Leber beginnende *Portio cardiaca* des Magens, welche eine gerade, hinterwärts steigende Richtung beibehält. Die *Portio pylorica* des Magens geht ohne oder nach Bildung einer Krümmung über in das *Duodenum*: den Anfang eines Dünndarmes, dessen Verhalten in so ferne ganz eigenthümlich ist, als er sehr kurze, schraubenförmige, durch Bindegewebsbrücken eng an einander geheftete Krümmungen oder Windungen bildet, welchen einzelnen Windungen ein *Mesenterium* nicht folgt, indem nur ihre Gesammtheit von einer Bauchfelltasche umfasst wird. Diesem Dünndarme angeschlossen ist das immer kürzere und weitere, gewöhnlich gestreckte *Rectum*, dessen Communication mit der Cloake durch ein enges, inmitten eines *Diaphragma* gelegenes *Ostium* zu Stande zu kommen pflegt.

Eine scharfe Grenze zwischen dem *Oesophagus* und der *Portio cardiaca* des Magens fehlt [12]). Die Magenhöhle ist einfach, durch keine Abschnürungen getheilt. Die Unterscheidung zweier Abtheilungen: einer *Portio cardiaca* und einer *Portio pylorica*, beruhet zumeist auf Unterschieden in den Texturverhältnissen der Schleimhaut, in der Dicke und Ausdehnbarkeit der Muskelhaut und in dem Durchmesser des Hohlraumes. Die *Portio cardiaca* pflegt weiter, ausdehnbar zu sein; sie besitzt bei leerem Magen eine dicke Muskelhaut und Längsfalten der Schleimhaut, welche bei starker Ausdehnung verschwinden. Die *Portio pylorica* besitzt eine glattere Schleimhaut, keine Längsfalten, ist dünnwandiger und oft enger, mehr darmförmig [13]).

Die Grenze zwischen *Pylorus* und Darm ist durch eine Klappe bezeichnet, die gewöhnlich ein kreisrundes, durchbohrtes *Diaphragma* dar-

---

12) Der *Tractus intestinalis* ziemlich vieler Schlangen ist untersucht worden von Duvernoy in den Annales des sciences naturelles 1833 T. XXX. p. 132. — Schlegel's Schrift: Sur la physiognomie des serpens, enthält zahlreiche Notizen; doch beschränken sich dieselben auf Angabe der äusseren Conturen des Darmrohres. — Den *Tractus intestinalis* von *Python bivittatus* schildert Retzius: Isis 1832 pag. 520.

13) Sie bildet, nach Duvernoy, bei *Boa constrictor* einige Windungen.

stellt. — Die Zahl der Windungen des Dünndarmes [14]) und die Texturverhältnisse seiner Schleimhaut sind ungleich [15]), selbst bei den Arten derselben Gattung, wie z. B. bei den *Python*. — Die Grenze von Dünndarm und Dickdarm ist gewöhnlich durch einen in den Anfang der Dickdarmhöhle vorragenden kreisrunden Wulst (*Valvula coli*) bezeichnet. — Das Vorkommen eines Blindsackes am Beginne des Dickdarms gehört in den Kreis der Besonderheiten einzelner Gattungen [16]). Auch im Uebrigen ist die nähere Beschaffenheit des *Rectum* ungleich. Seine Länge ist verschieden; seine Höhle ist bei vielen Schlangen einfach, bei andern dagegen durch Klappen oder kreisrunde Wülste oder mit engeren Oeffnungen versehene vorspringende *Diaphragmata* in mehre und zwar meist zwei oder drei Abtheilungen gesondert. Diese letztgenannten Einrichtungen bezwecken ein längeres Verweilen der Speisereste in dem Endabschnitte des Darmrohres [17]).

Die Leber liegt als länglicher, gestreckter, derber Körper von beträchtlicher Ausdehnung dicht an der rechten Seite des *Oesophagus* und des Anfanges der *Portio cardiaca* des Magens; mehr oder minder dicht hinter dem Herzbeutel beginnend, ist sie nicht bis zum *Duodenum* hin ausgedehnt. Sie besitzt einen doppelten serösen Ueberzug: einen sie loser überziehenden Sack und eine unmittelbare Bekleidung ihrer Substanz.

---

14) Sie sind sehr wenig entwickelt bei *Python tigris*; in geringer Zahl vorhanden bei den *Boae*; auch bei *Heterodon*.

15) Leistenartig vorspringende Falten, bald fast gerade, bald wellenförmig in der Längsrichtung des Darmes verlaufend, kommen häufig vor; oft sind diese Längsfaltenreihen durch Querfalten verbunden, wodurch eine netzförmige oder maschige Anordnung entsteht. Von den Falten erheben sich bei manchen Schlangen, namentlich im vordersten Abschnitte des Darmes, dichtstehende, weiterhin spärlicher werdende zottenartige Blättchen. — Specifische Verschiedenheiten zeigen sich z. B. bei *Python bivittatus* und *P. tigris*, wie schon eine Vergleichung der Beschreibungen, die Retzius von jener, Duvernoy von dieser Schlange geliefert hat, ergibt. Bei *Python tigris* beobachtete Duvernoy am Ende des Dünndarmes und im Anfange des Dickdarmes dichtstehende, nach Analogie von *Valvulae conniventes* gebildete Querfalten.

16) Den *Ophidia angiostomata* scheint dieser Blindsack allgemein zuzukommen. Es besitzen ihn die Gattungen *Tortrix*, *Ilysia*, *Typhlops*, *Onychocephalus*, *Rhinophis*. — Unter den *Ophidia eurystomata* ist er den *Python* eigen. — Duvernoy fand auch Andeutungen eines Blindsackes bei von ihm untersuchten Repräsentanten der Gattungen *Dipsas*, *Dryiophis*.

17) Duvernoy fand das *Rectum* verhältnissmässig am längsten bei *Python tigris*, *Elaps lemniscatus*, *Naja rhombeata*; lang ist der Dickdarm auch bei den *Trigonocephali*, wo zwei durch Texturverhältnisse der Schleimhaut, wie durch Beschaffenheit der Klappen unterschiedene Abtheilungen vorzukommen pflegen. — Kurz ist er z. B. bei *Heterodon simus* (*platyrrhinos* Schl.), wo auch nur zwei rudimentäre Querfalten in der Gegend seines Endes vorkommen.

Sie ermangelt namentlich bei den *Eurystomata* aller tieferen Einschnitte und Lappen. Die Pfortader verläuft in einer Furche ihrer dem *Oesophagus* zugekehrten Seite, bis zum Vorderende successive Zweige abgebend, deren Eintrittsstellen in die Leber oft durch zickzackförmige Vorsprünge der Substanz derselben bezeichnet werden.

Eigenthümlichkeit aller *Ophidia* ist es, dass die Gallenblase entfernt von der Leber, ziemlich weit jenseits ihres hinteren Endes, an der rechten Seite des *Duodenum* liegt. Sie ist mit dem langen *Ductus hepaticus* durch einen unter spitzem Winkel von diesem abtretenden *Ductus cysticus* verbunden. Der jenseits des Abganges des letzteren fortgesetzte *Ductus choledochus* tritt durch das *Pancreas* hindurch, um dicht hinter dem Pförtner in das *Duodenum* einzumünden [18].

Der *Pancreas* [19]) liegt als pyramidales oder rundliches Conglomerat von Drüsenkörpern, welche entweder eine compactere Masse bilden oder, wie z. B. bei *Hydrophis*, mehr getrennt bleiben, hinter dem Pförtner an der rechten Seite des *Duodenum*. Sammelpunkt der einzelnen Drüsengänge ist gewöhnlich ein gemeinsamer *Ductus pancreaticus*; seltener treten sie in zwei oder mehre getrennt bleibende Gänge ein. Der einfache oder doppelte Ausführungsgang mündet, verbunden mit dem *Ductus choledochus* oder dicht neben ihm, in das *Duodenum*.

Die Milz [20]), durch unbeträchtlichen Umfang und gewöhnlich durch wenig dunkele Färbung ausgezeichnet, liegt bei den meisten Schlangen unmittelbar neben dem *Pancreas* und ist ihm gewöhnlich innig angeheftet. Sie ist meistens oval oder kugelrund und ungetheilt; nur bei einigen Schlangen gelappt [21]).

§. 95.

Die *Sauria* besitzen sämmtlich Zähne. Zahntragende Knochen können sein: Zwischenkiefer, Oberkiefer, die Knochen des Gaumen-Apparates

18) Einige Eigenthümlichkeiten in der Anordnung der Gallengänge sind von Duvernoy hervorgehoben. Bei einer *Boa* hatte der *Ductus hepaticus* einen gewundenen Verlauf. Bei mehren *Trigonocephalus* geschieht die Verbindung des *Ductus hepaticus* mit dem *Ductus cysticus* durch mehre gewundene, in der Substanz des *Pancreas* liegende Gänge: Einrichtungen, die die physiologische Bedeutung haben, den Abfluss der Galle zu verlangsamen.

19) Sehr specielle Bemerkungen bei Duvernoy Annales des scienses 1833. T. 30. p. 121.

20) Nachdem Meckel, System d. vgl. Anatomie Bd. 4. S. 372, die Milz der Ophidier übersehen hatte, ist sie durch Duvernoy, Ann. d. sc. nat. 1833 T. 30. p. 113, nachgewiesen.

21) Das Vorkommen einer Nebenmilz ist von Duvernoy bei *Boa constrictor* bemerkt. — Die Milz ist getrennt vom *Pancreas* bei *Eryx*, *Python*, *Chersydrus*; nur wenig ihm anhangend bei *Boa*. Die Verbindung ist inniger bei den übrigen Schlangen.

und der Unterkiefer. — Nicht alle genannten Knochen sind bei allen *Sauria* zahntragend. — Die Kieferzähne sind entweder bis auf ihre vorragenden Spitzen den Innenseiten der Kieferknochen angeschlossen, daher nach ihrer einwärts gerichteten Seite von keiner Knochenlamelle begrenzt, oder ihre Basis ist längs den Kieferrändern angelöthet, welche dann gewöhnlich mehr oder minder seichte Längsrinnen bilden, ohne jedoch einzelne Alveolen zu besitzen. — Diejenigen *Sauria*, denen die erste Anfügungsweise der Kieferzähne zukömmt, heissen *Pleurodonta*; die, bei denen sie in der zweiten Art befestigt sind: *Acrodonta*. — Die *Amphisbaenoidea* und *Chamaeleonidea* ermangeln der Gaumenzähne; sie sind, vermöge der Anheftungsweise ihrer Kieferzähne, fast sämmtlich *Pleurodonta*. — Auch viele *Kionocrania* besitzen keine Gaumenzähne, namentlich nicht die *Ascalobota*, die *Varani*, die *Ameivae* und einzelne Gattungen anderer Familien. — Die Kieferzähne der *Lacertina* sind entweder solide, oder hohl. — Die freie Krone der Zähne besitzt eine Schmelzschicht; die Basis ist ossificirt. — Die Zähne werden erneuert. Die Ersatzzähne der *Pleurodonta* liegen meistens nach innen von der Basis der alten; so lange sie weich und unausgebildet sind, umgeben von der Mundschleimhaut; ihre ersten Anlagen zeigen sich als konische Vorragungen der Mundschleimhaut. — Bei den *Acrodonta* liegen die Ersatzzähne in Höhlen an der Basis und der Innenseite der alten Zähne; im Oberkiefer über, im Unterkiefer unter diesen [1]). — Die Formen der Zähne sind verschieden, zum Theil selbst wechselnd bei den Individuen, je nach dem Alter.

Drüsige, in der Umgebung des Mundes gelegene Apparate kommen vielen *Sauria* zu. Die zahlreichen *Ostia* derselben münden an den Lippenrändern. *Amphisbaena* besitzt z. B. beträchtliche *Glandulae labiales superiores* und *inferiores*; *Anguis* und *Ophisaurus*, ausser umfänglicheren unteren Lippendrüsen, kleine Oberlippendrüsen; die *Varani*, *Podinema* (Salvator), *Iguana* u. A. eine Reihe *Glandulae labiales inferiores*; *Agama colonorum* Oberlippendrüsen. — Bei den *Varani*, bei *Podinema* u. A. ist die Gaumenschleimhaut von zahlreichen *Pori*: *Ostia* absondernder Follikel durchbrochen.

Die Zunge der *Sauria* bietet erhebliche und sehr charakteristische Unterschiede dar. Bei den *Amphisbaenoidea* ermangelt sie der Scheide, ist breit, platt, vorne in zwei feine Spitzen, hinten in paarige Fortsätze ausgezogen, unten durch eine Längsfalte am Boden der Mundhöhle befestigt. — Unter den *Kionocrania* ist sie bei den *Ascalobota* breit, kurz, fleischig, vorne frei, leicht eingekerbt oder stumpf, oberflächlich mit weichen Papillen besetzt. — Die als *Pachyglossa* zusammengefassten *Sauria*

1) So z. B. bei den *Varani*, bei *Podinema*, *Ctenodon* u. A.

sind gleichfalls ausgezeichnet durch den Besitz einer fleischigen, dicken, papillösen, vorne ganzrandigen oder in zwei kurze, stumpfe Fortsätze ausgezogenen, hinten concaven, zu den Seiten der Concavität meist in zwei längere, stumpfe Fortsätze ausgezogenen Zunge. Zwischen diesen Fortsätzen liegt gewöhnlich das *Ostium laryngis* — eine Regel, von welcher die Gattung *Phrynosoma* eine Ausnahme bildet, durch den Mangel freier hinterer Fortsätze, die vielmehr durch eine hinter dem *Ostium laryngis* gelegene Commissur verbunden sind, so dass der Kehlkopfseingang die Zunge durchbohrt. — Die *Chalcidea* besitzen eine kurze, vorne spurweise ausgeschweifte, hinten breitere und in zwei längere Fortsätze ausgezogene Zunge; bald ist die ganze Zunge sammetartig und weich, bald ist sie dies nur hinten, vorne dagegen schuppig oder granulirt. — Aehnlich verhalten sich einige *Scincoidea*, z. B. die Gattung *Dipoglossus*, wo sie vorne schuppig, hinten dick und papillös ist, und *Amphiglossus*, wo sie vorne glatt ist. Bei den übrigen *Scincoidea* ist die platte, vorne in zwei kleine Spitzen ausgezogene, hinten meist tiefer ausgeschweifte Zunge mit Schuppen bekleidet. — Die Zunge der *Lacertoidea* bietet in so ferne Verschiedenheiten dar, als sie bald in einer Scheide liegt, bald einer solchen ermangelt. Bei den *Varani* besitzt sie eine nach dem Typus derjenigen der Ophidier-Zunge gebildete Scheide, ist schmal, oberflächlich glatt, vorstreckbar und vorne in zwei lange Spitzen ausgezogen. Die *Ameivae*, namentlich die Gattungen *Podinema*, *Ameiva* und *Centropyx*, besitzen an der Basis der Zunge die Andeutung einer Scheide in einer erhobenen Falte, auf deren Oberfläche der Kehlkopf liegt. — Bei den *Lacertae* ist die Zunge frei, vorstreckbar, platt, dünne, an der Spitze mehr oder minder tief gespalten und oberflächlich mit rundlichen oder eckigen Wärzchen besetzt.

Am eigenthümlichsten verhält sich die Zunge bei den *Chamaeleonidea*. Im Umkreise der vorderen stielförmigen Verlängerung des Zungenbeinkörpers, welche eine *Pars entoglossa* repräsentirt, liegt eine verschiebbare, röhrenförmige Scheide, deren Wand den *M. hyoglossus* umschliesst; am Ende der Scheide liegt ein weicherer, kappenartig sie umfassender Endtheil, der eine Strecke weit sehr drüsenreich ist. Seine Drüsen sondern einen klebrigen Saft ab, der zum Fixiren der ergriffenen Insecten geeignet ist. — Die Zunge, welche im Zustande der Ruhe in einer scheidenartigen Einstülpung der Mundhöhle, daher unter dem Boden derselben liegt, kann mit ausserordentlicher Schnelligkeit und in beträchtlicher Weite hervorgestülpt werden. Querfalten, welche an der eingezogenen Zunge durch die röhrenförmige Scheide gebildet sind, verschwinden bei dem Hervorschnellen. Dies geschieht so, dass die *M. M. geniohyoideus* und *mylohyoideus* das Zungenbein nach vorne ziehen und dass zugleich die Zungenscheide, unter Mitwirkung eines Hohlmuskels, dessen Zusammenziehung

ihren Axencanal verengert, von der *Pars entoglossa* nach vorne abgleitet. Unter Erschlaffung dieser Muskelfasern und unter Contraction der *M. M. hyoglossi* wird die Zunge zurückgezogen [2]).

Der *Tractus intestinalis* aller *Sauria,* mit Einschluss der *Amphisbaenoidea*, ist vor demjenigen der *Ophidia* wesentlich ausgezeichnet durch den Umstand, dass seine innerhalb der Bauchhöhle gelegene Strecke an einem *Mesenterium* befestigt ist, welches allen einzelnen Darmwindungen folgt. — Der Peritonealsack beginnt weit vorwärts.

Der *Oesophagus* pflegt in einen länglichen, mehr oder minder gerade nach hinten erstreckten Magen überzugehen. Der im Ganzen längliche Magensack ist gewöhnlich an seiner rechten Seite etwas convex (*Curvatura maior*), an der linken etwas ausgehöhlt (*Curvatura minor*). Sein Endtheil (*Portio pylorica*) pflegt mehr oder minder verengt und zwar bald gerade, bald, unter Vermittelung einer kurzen wieder vorwärts gekrümmten Strecke, in das *Duodenum* überzugehen. Der Dünndarm ist von verschiedener Länge, bald gestreckt und fast ganz windungslos, bald verschiedentlich stark gewunden. Das Verhalten des Dickdarmes ist ungleich; bei den meisten *Sauria* ist er ein kurzes *Rectum*, das durch beträchtlichere Weite, und zwar namentlich an seinem Anfange, vor dem Dünndarme ausgezeichnet ist; bei anderen *Sauria* ist er ein durch viel beträchtlichere Weite und Länge, bei einzelnen Gattungen auch durch innere Faltenbildungen ausgezeichneter Abschnitt des *Tractus intestinalis*.

Die Leber liegt hinter dem Herzen im Anfange der Bauchhöhle; ihre Gesammtform pflegt derjenigen des ganzen Körpers einigermassen zu entsprechen. Sie ist ein zusammenhangendes, durch einige Randeinschnitte unvollständig gelapptes Organ. — Alle *Sauria* besitzen eine Gallenblase. Dieselbe liegt immer — auch bei den *Amphisbaenoidea* und den fusslosen *Kionocrania* — in einem Einschnitte der Leber rechterseits; nicht von ihr entfernt, wie bei den Schlangen. — Die Milz [3]) pflegt zwischen den

---

2) Die Zunge der *Chamaeleonidea* ist Gegenstand vielfachster Studien geworden. Nicol. C. F. de Peiresc vita per Petrum Gassendum Hagae Comit. 1651 p. 479. — Perrault Mémoires pour servir à l'hisioire nat. des animaux. Paris 1676. fol. und Mémoires de l'Académie royale des sciences T. 9. p. 156. — Vallisnieri Istoria del Camaleonte Africano. Venezia 1715. — Houston An essay on the structure and mechanism of the tongue of the Chameleon. Dublin 1828. 4. — Duméril Comptes rendus de l'Académie des sciences Avril 1836. — Duvernoy in den Mémoires de la société d'histoire naturelle de Strasbourg. T. 2. livrais 2. p. 8. — Rusconi in Müller's Archiv 1844 S. 508. — Brücke, Sitzungsberichte der mathem. naturwiss. Classe d. Acad. d. Wissensch. zu Wien Bd. VIII. S. 65. 1852. — J. Zaglas in Goodsir's Annals of Anatomy and Physiology. Edinburgh 1852. p. 138. Plate VI.

3) Die Milz ist durch Kleinheit ausgezeichnet bei den *Ascalobota*, z. B. bei *Platydactylus*.

Blättern des *Mesenterium* an der Grenze von Magen und Dünndarm zu liegen. In derselben Gegend liegt das *Pancreas*.

In Betreff der einzelnen Unterordnungen gilt Folgendes: Bei den *Amphisbaenoidea* verläuft der Dünndarm, abgesehen von einigen kleinen Schlingen, gerade; das *Rectum* ist kurz, gerade, bildet am Anfange einen kleinen Blindsack. Speiseröhre und Magen besitzen Längsfalten, die, namentlich in der Magenhöhle stark vorspringend und dicht, an der *Valvula pylori* enden; dicht unter dieser liegt die Einmündungsstelle des *Ductus choledochus*. Die Schleimhaut des Dünndarmes bildet z. B. bei *Amphisbaena fuliginosa* und *Lepidosternon microcephalum* netzförmige Vorragungen, von denen zum Theil blattförmige Zotten ausgehen. Das vom Dünndarm durch einen ringförmigen Wulst geschiedene *Rectum* ist anfangs dickwandig und inwendig runzelig, weiterhin dünnwandig und glatt. Bei *Lepidosternon microcephalum* bildet es an seinem Anfange einen kleinen Blindsack. — Die Leber ist lang, an ihrem hinteren Ende eingeschnitten. In diesem Einschnitte liegt die Gallenblase. — Das *Pancreas* ist klein. Die Milz klein, schmal, länglich. — Milz und *Pancreas* liegen an der Grenze von Magen und *Duodenum*.

Bei den *Chamaeleonidea* geht die schräg abwärts gerichtete *Portio cardiaca* des Magens, deren Innenfläche, gleich der des *Oesophagus*, mit Längsfalten besetzt ist, unter Bildung eines Winkels, über in eine vorwärts gerichtete, dünnwandige, aller Falten ermangelnde, blasig erweiterte pylorische Tasche. Ein kreisrundes, mit enger Oeffnung versehenes, *Diaphragma* sondert diese vom *Duodenum*. Der gewundene Dünndarm besitzt inwendig vorragende Falten mit blattartigen Zotten. Das *Rectum* ist kurz, weit, inwendig ohne Zottenbildung; an seinem Anfange ist es bei einigen *Chamaeleonidea* einseitig blindsackartig erweitert; bei anderen nicht. Eine herabhangende Falte verengt den Ausgang des *Rectum* in die Cloake. — Die Leber ist durch einen Einschnitt in zwei Lappen unvollständig getheilt; der rechte reicht weiter nach hinten, als der linke. — Die Gallenblase, in dem Einschnitte an der concaven Seite der Leber gelegen, ist eiförmig. — Milz und *Pancreas* liegen dicht neben einander; letzteres längs dem *Ductus choledochus*.

Die Anordnung des *Tractus intestinalis* der *Sauria Kionocrania* bietet nichts dar, was sie durchgängig von den beiden anderen Gruppen unterschiede. Die Gattungen und Arten der einzelnen Familien der *Kionocrania* sind in Betreff der Verhältnisse ihres *Tractus intestinalis* noch zu wenig untersucht worden, als dass allgemeinere Angaben über das Charakteristische der Darmbildung in den einzelnen Familien gegeben werden könnten [4]).

---

4) Einzelne Beispiele der Anordnung des Darmcanales sind folgende: Bei *Ty-*

§. 96.

Die *Crocodila* besitzen Zähne; diese stehen in einfachen Reihen am Zwischenkiefer, Oberkiefer und Unterkiefer. Längsrinnen der genannten

---

phline aurantiaca verläuft der Darm ganz gestreckt; er bildet bei den *Acontias* nur einige schwache Windungen; bei beiden ist das *Rectum* kurz und besitzt einen kleinen Blindsack. — Aehnlich verhalten sich, nach Cuvier (Leçons 4. p. 315), die Gattungen *Bipes*, *Lepidopus*. — Bei mehren *Scincus* ist der Dünndarm gewundener und in das viel weitere, kurze, inwendig glattwandige *Rectum* eingesenkt. — *Trachysaurus robustus* besitzt ein kurzes, kegelförmiges, dickwandiges *Rectum* ohne eigentlichen Blindsack an seinem Anfange. — Bei *Seps chalcides* ist der Dünndarm sehr wenig gewunden; das *Rectum* besitzt die Andeutung eines Blindsackes. Diese scheint aber bei anderen Arten, nach Cuvier's Angaben, zu fehlen. Bei *Anguis* ist der Magen lang, der Dünndarm etwas gewunden; der Anfang des *Rectum* ziemlich weit. Bei *Ophisaurus ventralis* bildet der Dünndarm einige Windungen; das kurze *Rectum* beginnt eng, erweitert sich allmälich; es besitzt inwendig Längsfalten. — Bei *Gerrhosaurus robustus* ist hinter dem Pyloruswulst eine sehr kurze Abtheilung des *Duodenum* von seiner Fortsetzung durch ein ringförmiges inneres *Diaphragma* gesondert; das kurze *Rectum* ist sehr weit. — Bei *Gerrhosaurus flavigularis* steigt der Magen gerade abwärts; der Dünndarm ist gewunden; am Anfange des weiteren *Rectum* befindet sich ein Blindsack. — Bei *Varanus albogularis* und *niloticus* ist der Magen lang, gestreckt, der Magensack bildet eine Wölbung nach rechts (*Curvatura maior*). An der äusseren Oberfläche des Magens kommen tendinöse Längsstreifen vor. Eine darmförmige enge *Portio pylorica* ist durch eine kreisrunde Pförtnerklappe getrennt vom *Duodenum*. Der Dünndarm ist weit, ohne scharfe äussere Grenze in den Dickdarm fortgesetzt. — Bei *Podinema teguixin* kömmt am Anfange des *Rectum* ein Blindsack mit einfacher Höhle vor. — Bei den *Lacertae* ist das *Rectum* kurz, cylindrisch oder conisch und weiter als der Dünndarm, der stielartig in denselben eingesenkt ist. — Mehre *Agamae* besitzen am Anfange des Dickdarmes eine blinde Tasche mit einfacher Höhle. — Bei *Phrynosoma orbiculare* ist die *Portio pylorica* des Magens etwas gekrümmt. Sie geht durch ein enges *Ostium* über in das sehr viel weitere, daher in seinem Anfange fast blindsackartig erweiterte *Duodenum* Der übrige Dünndarm ist eng, mehrfach gewunden. Das Ende des Dünndarmes ist glockenstielartig eingesenkt in das kurze, conische *Rectum*. Dieselbe Einsenkungsweise des Dünndarmes in das *Rectum* wird z. B. angetroffen bei *Sceleporus torquatus*, *Chalcarodon madagascariensis* Pet., *Istiurus amboinensis*. Aehnlich verhält sie sich auch bei *Lophura amboinensis*, wo das *Rectum* sehr weit, aber ohne Blindsack ist. — Bei *Chamaeleopsis Hernandezii* steigt der Magen fast gerade ab; die *Portio pylorica* ist wenig vorwärts gebogen. Der Dünndarm ist kurz, gewunden. Der Anfang des Dickdarmes bildet einen Blindsack; er ist lang und viel weiter, als der Dünndarm. — Die Arten der Gattung *Iguana* sind ausgezeichnet durch den Besitz zahlreicher *Diaphragmata* in ihrem Dickdarm. Bei *Iguana delicatissima* besitzt die Speiseröhre inwendig Längsfalten; der Magen ist ein ziemlich dickhäutiger, cylindrischer, gerade absteigender Schlauch; seine Schleimhaut bildet feine, dichte Längsfalten. Die *Portio pylorica* ist dünnwandiger. Eine Pförtnerklappe trennt sie vom *Duodenum*. Die Schleimhaut des *Duodenum* besitzt zickzackförmige, in Längsreihen angeordnete Falten. Der Dickdarm ist sehr lang und weit. Quere *Septa*, welche enge *Diaphragmata* besitzen, zerfällen seinen weiten blindsackartigen An-

Knochen nehmen die Zähne auf, die an der Grenze der Krone von einer Art Zahnfleisch umgeben sind. — Jeder Zahn ist hohl, bildet einen Hohlkegel. — An die Stelle der alten Zähne treten Ersatzzähne; jeder der letzteren liegt in der Höhle eines in Function begriffenen Zahnes. Die Anzahl der Zähne bleibt perennirend die nämliche, wechselt nicht mit dem Alter.

Die Zunge ist platt, am Boden der Mundhöhle angewachsen, durchaus nicht vorstreckbar; sie reicht bei den mit stumpfen kurzen Kiefern versehenen Crocodilen weiter vorwärts, als bei den mit zugespitzten, verlängerten Kiefern versehenen. — An der Zungenoberfläche münden zahlreiche Follikel. Längs dem Hinterrande der Zunge kömmt eine etwas erhabene Schleimhautfalte vor (*Alligator lucius*).

Die Schleimhaut des Gaumens bildet vor den hinteren Nasenöffnungen eine freie, nach hinten halbmondförmig ausgeschweifte, mit freien Seitenschenkeln absteigende Querfalte: ein Gaumensegel. — Speicheldrüsen fehlen. — Am Eingange des Schlundes, hinter dem *Ostium* der *Tubae* jederseits vorkommende, umschriebene, dichtstehende Längsfaltungen der Schleimhaut, zwischen welchen ein klebriger Schleim vorkömmt, erinnern an die Tonsillen vieler Vögel. — Ausserdem pflegen dicht hinter dem *Ostium* der *Tubae* Anhäufungen von Follikeln vorzukommen.

Die Speiseröhre ist weit. Ihre Einmündungsstelle in den Magen liegt dicht neben dem *Ostium pyloricum*; der Magen bildet daher einen Blindsack. Seine Circumferenz ist fast kreisrund. Seine Wandungen sind dick; besonders seine Muskelhaut. Seine Fleischfasern ziehen sich längs seiner beiden Ränder zu den Seiten seiner dorsalen und ventralen Fläche hin. Eingenommen sind diese beiden Flächen ähnlich, wie bei der Mehrzahl der Vögel, an deren Magenbildung diejenige der *Crocodila* überhaupt mehrfach erinnert, durch aponeurotische Scheiben. Die Magenschleimhaut ist eben. — Der Pförtner führt bei mehren Crocodilen, namentlich den Gattungen *Crocodilus* und *Rhamphostoma*, in einen zweiten kleineren muskulösen Sack, der durch ein sehr enges *Ostium* mit dem *Duodenum* communicirt [1]. — Der Dünndarm besitzt zwei Strecken von verschiedener Dicke

---

fang in einzelne Abtheilungen. Der Endabschnitt des Dickdarmes: das eigentliche *Rectum* ist minder weit und ermangelt der Falten. Aehnliche Bildungen zeigen die übrigen Arten der Gattung *Iguana*; jede besondere Modificationen s. Cuvier l. c. p. 312. — Unter den *Ascalobota* ist z. B. bei *Pachydactylus capensis* die verengte *Portio pylorica* des Magens wenig vorwärts gekrümmt; das Ende des Dünndarmes ist glockenstielartig in den erweiterten Anfang des kurzen conischen *Rectum* eingesenkt. Einige *Ascalobota*, z. B. *Hemidactylus*-Arten, besitzen ein kleines *Coecum*.

1) Wiederum eine Bildung, die an diejenige vieler Vögel, z. B. der Störche, *Ardea stellaris* und mancher anderen erinnert. — Die Crocodile, obschon auf eine

der Wandungen. Die erste oder das *Duodenum*, dünnwandig und inwendig mit Zotten besetzt, bildet gewöhnlich mehrfache Schlingen. — Bei einigen Crocodilen [2]) mündet der *Ductus cysticus* früher in diese Darmabtheilung, als der *D. hepaticus*. Die zweite dickwandigere Abtheilung des Dünndarms besitzt inwendig Zickzackfalten [3]). Die Grenze zwischen Dünndarm und Dickdarm ist bezeichnet durch einen kreisrunden Wulst, der eine nur enge Oeffnung umschreibt. Am Anfange des Dickdarms fehlt ein Blindsack. Der Dickdarm ist ein kurzes, sehr weites *Rectum*, mit glatter Schleimhaut. Es mündet durch eine beträchtlich verengte Oeffnung, fast trichterförmig, in die durch bedeutende Länge und durch den Besitz einer schlüpfrigen Schleimhaut ausgezeichnete Cloake und zwar so, dass sein *Ostium* der ventralen Wand der Cloake näher liegt, als der dorsalen.

Die Leber ist zweilappig; ihre Lappen umfassen den Herzbeutel Die Gallenblase liegt dem rechten Lappen an. Die Milz liegt hinter dem *Pancreas* zwischen den Windungen des *Duodenum*. Das *Pancreas*, ebenfalls dem *Duodenum* anliegend, pflegt bei der Gattung *Crocodilus* zwei Ausführungsgänge zu besitzen.

Die einzelnen Eingeweide der Unterleibshöhle liegen, ähnlich wie bei Vögeln, in abgesonderten serösen Säcken [4]). Solche sind vorhanden für die Leber, für den vorderen Theil des Magens, für *Pylorus* und Gallenblase und für den vorderen Theil der Cloake. Uebrigens sind die einzelnen Strecken des Darmcanales an einem *Mesenterium* befestigt.

§. 97.

Die Bewaffnung der Kiefer geschieht bei den *Chelonia* durch Hornscheiden, welche in mehr oder minder zugeschärfte, oft z. B. bei der Gattung *Testudo* in zahnähnliche Spitzen an ihren freien Rändern ausgehen. Das Wachsthum dieser Hornscheiden erfolgt auf Kosten einer

---

andere Art der Ortsbewegung angewiesen, als die Vögel, und sowol nach Bau und Verwendung ihrer Vorderextremitäten, als nach ihrer Gesammt-Architectonik wesentlich von diesen abweichend, zeigen doch hinsichtlich der Anordnung vieler einzelnen Organe und Theile ganz entschiedene Annäherung an deren Anlage bei den Vögeln. Annäherungen des Verhaltens einzelner Organe bei Thieren, deren Gesammt-Bauplan divers ist, kommen häufiger vor. *Pisces dipnoi* und Amphibien, Monotremen und Vögel, Clupeiden und Ganoiden bieten ähnliche Berührungspunkte im Verhalten der einzelnen Theile dar, obschon die Gruppen selbst nach diversen Planen gebildet sind.

2) Z. B. bei *Crocodilus niloticus* nach Tiedemann.

3) Eine nähere Untersuchung der Häute dieser zweiten Abtheilung des Dünndarmes an frischen Thieren ist Desiderat; zwischen Schleimhaut und Muskelhaut liegt eine eigenthümliche Schicht, die von mehren Anatomen als drüsig bezeichnet ist.

4) Die Leberzellen sind schon von Cuvier erwähnt. Lecons d'Anat. compar. Vol. 4. p. 2. p. 430.

die Kieferknochen überziehenden gefässreichen *Matrix*. In die zahnähnlichen Spitzen der Hornscheiden sind ihnen entsprechend gestaltete Papillen der *Matrix* eingesenkt. — Die Zunge verhält sich bei den einzelnen Gruppen verschieden. Sie ist angewachsen, nicht vorstreckbar; bei den *Emydea* und *Chelonia*, namentlich bei ersteren, unbeträchtlich und von verdicktem *Epithelium* überzogen; bei den *Testudinea* mit langen, weichen Papillen besetzt. — Eigentliche Speicheldrüsen scheinen, mit Ausnahme einer *Glandula sublingualis*, die wenigstens bei *Emys europaea* und einigen *Testudo*-Arten beobachtet ist, zu fehlen. — Bei den *Testudinea* ist aber die Gaumenschleimhaut von zahlreichen Oeffnungen: den Mündungen einfacher absondernder Drüsenbälge durchbrochen. Solche kommen sowol vor, als hinter den hinteren Nasenöffnungen vor [1]).

Das Verhalten des *Tractus intestinalis* ist folgendes: Die meist gerade hinterwärts erstreckte Speiseröhre ist fortgesetzt in den links gelegenen Anfang des quer gestellten Magens, dessen vorwärts gebogene *Portio pylorica* in das *Duodenum* übergeht: den Anfang eines verschiedentlich langen Dünndarmes, welchem ein Dickdarm von verschiedener Länge folgt. — Unterschiede der einzelnen Gruppen bestehen darin, dass bei den *Testudinea* und *Euereta* der *Tractus intestinalis* von viel beträchtlicherer Länge ist, als bei den *Emydea* und *Trionychoidea*, was besonders durch die Verhältnisse des Dickdarmes bedingt ist. Dieser ist bei den letztgenannten Gruppen ein kurzes *Rectum*, bei den anderen dagegen lang und, seinen Lagenverhältnissen nach, in eine aufsteigende, quere und absteigende Portion zu unterscheiden. Seine Länge kömmt derjenigen des Dünndarmes gleich oder übertrifft sie. — Besonderheiten sind folgende· Bei den *Euereta* ist der *Oesophagus* inwendig mit langen, abwärts gerichteten Stacheln besetzt Am Pförtner ist ein Wulst oder eine Klappe kaum angedeutet. Der Dickdarm ist vor dem Dünndarm äusserlich nur durch beträchtlichere Weite ausgezeichnet; auch inwendig fehlt eine Klappe oder ein Wulst an der Grenze beider Abtheilungen [2]). — Bei den *Testu-*

---

1) Bei *Testudo nigra* sind die vor den Choanen liegenden Oeffnungen weiter, die hinter ihnen gelegenen enger, aber zahlreicher.

2) Einzelne Beispiele sind folgende: Bei *Chelonia mydas* ist der *Oesophagus* mit abwärts gerichteten, hornartig verdickten Stacheln besetzt; der Magen erweitert, runzelig; ein Pförtnerwulst kaum angedeutet. Im *Duodenum* kommen rhomboidale Maschen vor, welche in Längsreihen angeordnet sind. Jede Masche schliesst kleinere ein. Im *Jejunum* sind die rhomboidalen Maschen vertreten durch dicht gestellte Längsfalten, deren Verbindung durch Querbrücken geschieht, so dass wiederum eine zellige Anordnung zu Stande kömmt. Gegen das *Ileum* hin nimmt die Höhe der Längsfalten ab; sie verlieren sich in niedrigere Längsstreifen und zuletzt wird die Schleimhaut fast glatt. Im *Ileum* kommen Haufen von Follikeln von geringem Umfange, aber von beträchtlicher Anzahl vor, welche, nach ihren Lagenverhältnissen, Peyer'schen Follikeln entsprechen. An der Grenze des weiteren

dinea [3]) ist die Schleimhaut des *Oesophagus*, mit Ausnahme der gewöhnlichen Längsfalten, glatt. Die Grenze zwischen Magen und *Duodenum* ist durch eine kreisrunde Pförtnerklappe bezeichnet. Der Uebergang des engen Dünndarmes in den weiten Dickdarm geschieht oft entweder so, dass das Rohr des ersteren in das des letzteren wie eingesenkt erscheint, oder dass letzterer an seinem Anfange eine einseitige Aussackung bildet. — Bei den *Emydea* ist der Dünndarm lang und gewunden; das *Rectum* immer kurz. Es ist bald beträchtlich weiter, als der Dünndarm und bildet eine seitliche blinde Aussackung, wie z. B. bei *Chelys fimbriata*; bald ist es wenig weiter, wie z. B. bei *Podocnemis expansa*, *Pelomedusa mosambicensis*, bald übertrifft es den Dünndarm gar nicht an Weite, wie z. B. bei *Emys picta*. Unter den *Trionychoidea* ist z. B. bei *Trionyx granosus* der Magen lang und eng; der Dünndarm sehr lang, eng und gewunden. Das *Rectum* sehr kurz, wenig weiter als der Dünndarm. Die Innenfläche der Speiseröhre besitzt kurze, niedrige, in Längsreihen gestellte Papillen.

Die Leber der *Chelonia* pflegt gross, breit, zweilappig zu sein. Die Verbindung ihrer beiden Seitenlappen pflegt durch einfache oder mehrfache Brücken zu geschehen. — Die meist umfängliche Gallenblase [4]) liegt oberhalb dem rechten Leberlappen freier, oder in seine Substanz eingesenkt. — Ein Gallenblasengang und ein Leber-Gallengang inseriren sich oft getrennt in das *Duodenum*. — Der Umfang der Milz pflegt beträchtlich zu sein. — Das *Pancreas* besitzt oft mehre Ausführungsgänge [5]).

---

langen Dickdarmes fehlt eine *Valvula coli* oder ein sie vertretender Wulst. Die Schleimhaut des Dickdarmes bildet schwache Längsfalten. — Bei *Chelonia imbricata* kommen ebenfalls Zickzack-Längsfalten vor; diese sind streckenweise durch Quermaschen verbunden.

3) Bei *Testudo tabulata* besitzt die Schleimhaut des *Oesophagus* Längsfalten; die Magenschleimhaut ist, mit Ausnahme stärkerer Runzeln, glatt; im übrigen Dünndarme kommen dicht gestellte, schmale, nach dem freien Ende zugeschärfte Längsfalten vor. Gegen das Ende des Dünndarmes stehen die Falten minder dicht; die Schleimhaut des langen Dickdarmes ist glatt. — Bei *Cynixis Homeana* ist der Magen gekrümmt, sackförmig, weit; der Dünndarm kaum länger, als der Dickdarm; letzterer am Anfange blindsackartig erweitert, besitzt eine aufsteigende, quere und absteigende Portion. Das *Rectum* ist enger. — Ueber *Emys europaea* vgl. die Abbildungen bei Bojanus. — Bei *Emys picta* fehlt jede Andeutung eines Blindsackes am Anfange des *Rectum*. — Bei *Chelys fimbriata* ist der Anfang der Speiseröhre sehr weit; der Magen ein absteigender Sack mit Längsfalten. Der Dünndarm ist viel länger, als der Dickdarm, und so in diesen eingesenkt, dass der letztere am Anfange eine einseitige blinde Aussackung bildet.

4) J. Müller vermisste sie bei einer *Testudo nigra*.

5) Z. B. bei *Emys europaea*, nach Bojanus l. c. Tb. XVI. XVII. XIX.

Sechster Abschnitt.

Von den Respirationsorganen.

§. 98.

Die respiratorischen Gefässe können bei Amphibien sowol an häutigen Auswüchsen oder Kiemen, die in der Rachengegend liegen, als auch an Strecken eines hohlen pneumatischen Apparates sich verzweigen. — Die bald perennirende, bald auf gewisse Lebensstadien beschränkte Verwendung besonderer häutiger Auswüchse der Rachengegend: der Kiemen für den genannten Zweck ist ausschliesslieh einer Unterklasse, derjenigen der *Amphibia dipnoa* eigen. — Die nach absolvirter embryonaler Entwickelung eintretende Benutzung von Strecken des pneumatischen Apparates für den nämlichen Zweck liegt dagegen im Organisationsplane aller Repräsentanten beider Unterklassen.

Die Anwesenheit von Kiemen ist beständig geknüpft an Unterbrechung der Continuität sowol der Rachenwandungen, als auch der entsprechenden Gegend der äusseren Haut. Beide Wandungen sind beständig von mehren einander entsprechenden Spalten durchbrochen; die einzelnen Spalten sind von einander getrennt durch solide häutig überzogene Brücken, gebildet durch Bogenschenkel des Zungenbein-Apparates. Vor den Spalten hangt auswendig oft eine kiemendeckelartige Hautfalte vorhangartig herab.

Bei Embryonen der *Amphibia monopnoa*, so wie auch bei denen der Vögel und Säugethiere, sind gleichfalls Querspalten vorhanden, welche sämmtliche Schichten der Rachengegend von aussen nach innen durchbrechen. Die den *Amphibia dipnoa* eigene Ausbildung von Kiemenbüscheln oder Kiemenblättchen bleibt aber bei den eben genannten Thiergruppen gänzlich aus. Das Vorkommen von Spalten, welche sämmtliche Schichten der Rachengegend durchsetzen, ist demnach ein allen Wirbelthieren gemeinsames Moment; ihr Perenniren oder ihr Schwinden, so wie die unter ersterer Bedingung erfolgende Entwickelung von Kiemen, als Trägern respiratorischer Gefässe, sind Momente, welche engeren, in der Classe der Fische und der Unterclasse der *Amphibia dipnoa* ausgeführten, Organisationsplanen angehören.

Der zu respiratorischen Zwecken benutzte pneumatische Apparat besitzt in den Classen der Amphibien, Vögel und Säugethiere ausnahmslos eine ventrale Einmündung in die Rachenhöhle, erscheint demnach als deren ventrale Ausstülpung.

Sein häutiges Gerüst ist inwendig von Schleimhaut, die ein Flimı Epithelium trägt, ausgekleidet. — Gewissen Strecken dieses Gerü und zwar immer den vorderen, sind Hartgebilde eingetragen von n knorpeliger Textur. Die hintersten schlauchförmigen Strecken des pı matischen Apparates sind oft vom Bauchfelle bekleidet. — Die vorde Strecke seines Eingangscanales: der Kehlkopf, ist bei vielen, aber n allen Amphibien zum stimmbildenden Apparate eingerichtet.

[Vgl. über die Respirationsorgane die Handbücher von Cuvier und Meci und die Schrift von Lereboullet.]

I. Vom Kiemenapparate.

§. 99.

Unterbrechungen der Continuität sowol der äusseren Haut, als ı der Rachenwandung durch mehre hinter einander gelegene, mittelst der Bogen getrennte Spalten, so wie in der nämlichen Gegend vork mende häutige Auswüchse: Kiemen, bilden den Inbegriff dieses res torischen Apparates, der unter den *Amphibia dipnoa* Einigen perennii Andern transitorisch eigen ist. Die Spalten der äusseren Haut sind *respiratorii externi,* die der Rachenwandungen *Pori interni.* Bei ein Amphibien hangt, von den beiden Unterkieferschenkeln aus, zwischen über den Kiemenspalten beider Seiten eine Verdoppelung der äuss Haut als Kiemendeckel mantelförmig herab. Dieselbe schliesst einen Q muskel ein, der eine Fortsetzung des *M. transversus mandibulae* ist seine Nerven vom *N. facialis* erhält. Dieser Kiemendeckel-Apparat, z. B. bei *Siredon,* so wie bei den Larven der *Urodela myctodera* der *Batrachia* vorhanden, bei den *Proteidea* dagegen nur durch wesenheit des Muskels und einer unbedeutenden Falte angedeutet ermangelt beständig eingetragener Hartgebilde. — Die die *Pori* in trennenden Bogen besitzen häutige Ueberzüge; ihre der Rachenhöhl gewendeten Strecken sind gewöhnlich mit härteren rauhen Höcker besetzt [1]); von ihrer convexen Seite pflegt ein freier häutiger Saum abzuhangen. — Träger der respiratorischen Gefässnetze sind bei ı

---

1) An der convexen Seite jedes Kiemenbogens kömmt bei *Proteus* eine halbmondförmige Hautfalte vor. S. Abb. bei Rusconi Obs. sur la Sirène Ta Fig. 4. — Längs dem concaven Rande der beiden mittelsten Kiemenbogen von *redon* liegen zwei Reihen von zahnartig zugespitzten Hartgebilden; längs dem der beiden anderen Bogen eine Reihe. Bei *Siren* ist, ähnlich wie bei Knoc fischen, der concave Rand jedes Kiemenbogens mit verhältnissmässig starken sta artigen Auswüchsen besetzt.

Amphibia dipnoa äussere Kiemen; nur bei den Larven der *Batrachia* werden sie während eines späteren Entwickelungsstadiums durch innere Kiemen ersetzt. — Durch den perennirenden Besitz äusserer Kiemen ausgezeichnet ist die Gruppe der *Urodela perennibranchiata*. Die Anzahl der Kiemen beläuft sich jederseits auf drei. Jede äussere Kieme wurzelt an der dorsalen Grenze der drei hintersten Kiemenbogen in der äusseren Haut, und ist ein mit einfachem Stiele beginnendes, in verschiedener Weise getheiltes oder verästeltes Anhängsel derselben. An und in die Wurzel des Stieles erstrecken sich eigene Muskeln, welche das Kiemenbüschel nach verschiedenen Richtungen ziehen. Der häutige Ueberzug jeder Kieme steht in Continuität mit der *Cutis*, die die Basis unverdünnt, feiner und dünner geworden die Büschel oder Verästelungen überzieht. Die einzelnen äusseren Kiemen nehmen bei *Siren* und *Siredon* von vorn nach hinten an Länge zu. Bei *Proteus* ist die hinterste am kürzesten. Die Anzahl der Kiemenspalten ist ungleich; *Siredon* besitzt jederseits vier, *Siren* drei, die *Proteidea* zwei.

Bei den *Derotremata* liegt jederseits perennirend eine Kiemenspalte zwischen den beiden letzten Bogen des Zungenbein-Apparates. Die Anwesenheit derselben ist nicht geknüpft an die von Kiemenbüscheln, auf deren Vorhandensein in früheren, noch nicht näher bekannten Lebensstadien indessen die Wahrnehmung einiger Ueberreste bei jüngeren Individuen schliessen lässt [2]). Bei jungen Individuen von *Menopoma* sind jederseits zwei *Pori* beobachtet: ein vorderer, engerer, und ein hinterer, weiterer.

Dass bei den *Gymnophiona* von aussen in die Rachenhöhle führende *Pori* im Jugendalter vorhanden sind, ist durch eine Beobachtung J. Müller's constatirt, der bei einem jungen *Epicrium hypocyaneum* ein Kiemenloch und in diesem Ueberreste von Kiemenbüscheln angetroffen hat [3]).

Die *Urodela Myctodera* besitzen während ihres Larvenzustandes je-

---

2) Bei jungen Menopomen fand Mayer am dorsalen Ende von drei Kiemenbogen ein Büschel von acht bis zehn schwarzen Zotten, als Ueberbleibsel äusserer Kiemen. S. Analecten 1. S. 94. Auch für *Amphiuma* ist ihr Vorkommen durch Hunter's und Cuvier's Untersuchung des Gefässsystemes mehr als wahrscheinlich geworden.

3) J. Müller hat bei einer jungen *Coecilia hypocyanea* von 4½ Zoll Länge an jeder Seite ein mit der Rachenhöhle communicirendes Kiemenloch angetroffen, in welchem schwarze Franzen enthalten waren, die aber nicht hervorragten. S. d. Abbildung in Tiedemann und Treviranus Zeitschrift für Physiologie Bd. 4. Taf. XVIII. F. 1. und die Beschreibung S. 195. — Durch diese Beobachtung von Kiemenfranzen ist die systematische Stellung der *Gymnophiona*, welche bereits anderen Naturforschern vorschwebte, fester begründet und zu klarerem Bewusstsein erhoben. Wichtig wäre ihre Erweiterung durch ergänzende Beobachtungen über die Zahl der ursprünglich vorhandenen Kiemenlöcher und Kiemenbüschel, so wie über das Verhalten des Gefässsystemes.

derseits drei äussere Kiemen, die über der dorsalen Grenze der Kiemenbogen liegen. Dieselben sind mit einem Flimmer-Epithelium bekleidet. Ihre Bildung bietet bei *Triton* und *Salamandra* kleine Unterschiede dar. Bei *Salamandra* besteht jede Kieme aus einem Stamme, welcher federartig mit einer doppelten Reihe von Anhängen besetzt ist; die an der Basis des Stammes gelegenen sind die längsten; nach der Spitze zu werden sie kürzer. Die Länge der einzelnen Kiemen ist ungleich; die vorderste ist die kürzeste, die hinterste die längste.

Die Larven der *Batrachia* besitzen anfangs äussere, später innere Kiemen. Die erst bei wenigen Arten bekannten Formen der äusseren Kiemen scheinen, nach Maassgabe neuerer Beobachtungen an exotischen Fröschen, grosse Verschiedenheiten darzubieten [4]). Bei *Rana* sind sie kleine fingerförmige, mit ihren Grundflächen hinter dem häutigen *Operculum* haftende, mit Flimmer-Epithelium bekleidete Hautauswüchse. Jeder Auswuchs besitzt eine je nach den verschiedenen Entwickelungsstadien verschiedene Anzahl von Aesten; die anfangs geringere Zahl der letzteren wächst bald. — Die Anzahl der einzelnen äusseren Kiemen selbst scheint bei den verschiedenen Gattungen der Batrachier ungleich zu sein [5]). — Bereits vor dem Schwinden der äusseren Kiemen hat bei den Larven von *Rana* die Entwickelung innerer Kiemen Statt; es sind dies sehr zarte, häutige, unregelmässig baum- oder quastförmig getheilte Auswüchse, welche längs der Convexität der vier knorpeligen Kiemen-

---

4) Die merkwürdigste Form von äusseren Kiemen ist von Weinland an *Notodelphys* beobachtet. Sie sind an Stielen befestigte Glocken: trichterförmige Hautausbreitungen, an denen die in den Stielen enthaltenen Gefässe sich vertheilen. S. Müller's Archiv 1854 p. 457. Tab. XVIII.

5) Die Anzahl der äusseren Kiemenbüschel scheint bei den verschiedenen Batrachier-Larven verschieden zu sein. Bei *Rana* sind jederseits zwei vorhanden. C. Vogt beobachtete bei *Alytes* nur eine einzige. Sie wächst als langer Stamm jederseits hervor, der sich in viele Fortsätze zerlegt. Während nun lange Zeit diese Kieme, deren äussere Oberfläche auf das lebhafteste flimmert, allein dem Respirationsgeschäfte vorsteht, bilden sich allmälich die inneren Kiemenfranzen aus und mit ihrer Entwickelung verkümmert nach und nach die äussere Hautkieme. Um diese Zeit sind alle Blutgefässe der Kieme mit stockenden, in ihrer Form veränderten Blutkörperchen angefüllt (Entwickelung der Geburtshelferkröte S. 91). — Nach Rusconi haben die äusseren Kiemen 70 Stunden nach Beginn der Entwickelung des Froscheies die Gestalt etwas abgeplatteter Höckerchen; in der 81. Stunde sind sie an ihren Rändern eingeschnitten und besitzen jede vier regelmässige Läppchen. Nach 5½ Tagen haben die äusseren Kiemen ihre volle Entwickelung erlangt und nun beobachtet man auch innere Kiemen. Am 6. Tage ist die rechte äussere Kieme geschwunden; später schwindet die linke. Reste der äusseren Kiemen sind noch kurze Zeit, nach innen zurückgezogen, erkennbar, schwinden aber bald. (Rusconi développement des grenouilles p. 13 sqq.) S. auch die Abbildungen äusserer und innerer Kiemen Pl. 3. Nr. 22—24 u. Pl. 4. Fig. 18—22.

bogen befestigt sind; an den beiden mittelsten zweireihig, an den beiden anderen einreihig.

Bei den *Urodela Myctodera*, so wie bei den *Batrachia* schwindet nach absolvirter Metamorphose die Kiemenathmung gänzlich. Es tritt eine Verwendung des bereits ausgebildeten pneumatischen Apparates zum respiratorischen Organe ein. Der Umstand, dass die pneumatischen Säcke bereits bei den Larven Gas zu enthalten pflegen, lässt vermuthen, dass ihnen während dieses Lebensabschnittes eine der Fisch-Schwimmblase analoge statische Function zukommen dürfte.

II. Vom pneumatischen Apparate.

§. 100.

Im Plane der Anlage des pneumatischen Apparates der meisten Amphibien liegt es, dass einem unpaaren Eingangscanale paarige Lungensäcke angeschlossen sind; ihr Anschluss erfolgt bald unmittelbar, bald unter Vermittelung von paarigen Röhren: *Bronchi*. — Bei den meisten Amphibien sind die paarigen Lungensäcke, nach Lage und Ausdehnung, symmetrisch angeordnet. — Modificationen erfährt diese Symmetrie bei den *Gymnophiona*, einigen *Sauria* und allen *Ophidia*; ungleiche Ausdehnung der beiden Lungen erscheint nämlich als Regel bei allen *Gymnophiona*, bei vielen fusslosen *Sauria* und einigen *Ophidia*; die meisten *Ophidia* besitzen aber nur einen einzigen Lungensack. — Der unpaare Eingangscanal des pneumatischen Apparates ist in der Classe der Amphibien von sehr verschiedener Länge; meistens reicht er bis in die Herzgegend; er ist daher kurz bei den *Urodela* und *Batrachia*, mehr oder minder lang in den meisten übrigen Ordnungen. Die vorderste Strecke des Eingangscanales heisst, in Hinblick auf seine Benennung bei Säugern, Kehlkopf. — Wo der unpaare Eingangscanal überhaupt nur kurz ist, wie dies bei den *Urodela* und *Batrachia* zutrifft, besteht er nur in einem einzigen Abschnitte: dem Kehlkopfe, und eine Luftröhre fehlt; in den übrigen Ordnungen liegt jenseits des Kehlkopfes ein zweiter Abschnitt: eine Luftröhre. — Dem Gerüste beider Abschnitte des Eingangscanales sind Hartgebilde von knorpeliger Textur eingetragen. — Kehlkopfsknorpel sind durch Muskeln verschiebbar; der Luftröhre fehlt ein Muskelapparat. — Der Kehlkopf mancher, doch bei weitem nicht aller Amphibien ist zum stimmbildenden Apparate entwickelt.

[Ueber den Kehlkopf vgl. die Monographie von Henle: Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes. Leipz. 1839. 4.]

§. 101.

Bei den *Urodela* sind, unter Mangel einer Luftröhre, einem kurzen, zum Stimmorgane nicht verwendeten Kehlkopfe paarige pneumatische Säcke unmittelbar angeschlossen. Jeder dieser Säcke pflegt von seinem Anfange bis zum Ende gleichmässig weit zu sein, eine Regel, von welcher *Menopoma* eine Ausnahme bildet, indem der Eingang eines jeden röhrenförmig verengt ist und so einen *Bronchus* darstellt. — Das *Ostium laryngis*, ein feiner Längsspalt, dessen gewöhnlich scharfe Ränder gar nicht oder nur sehr wenig in der Rachenhöhle vorragen, liegt ziemlich weit hinter der Zunge. — Der Kehlkopf ist zwischen den beiden hintersten Zungenbeinhörnern gelegen, mit denen er ausser unmittelbarer Verbindung steht, indem nur Muskeln von ihnen aus an ihn heran treten. — Die dem häutigen Gerüste des Kehlkopfes eingetragenen Knorpel sind paarige seitliche Längsstreifen; denselben kommen, mit Ausnahme der *Proteidea*, gezackte und gekerbte Ränder zu. — Bei *Menopoma* sind diese beiden seitlichen Längsstreifen unten durch Quercommissuren verbunden, oben zu einer, nur von kleinen medianen Oeffnungen durchbrochenen Platte verschmolzen. — Jeder der seitlichen Längsknorpel bildet entweder ein Continuum oder besteht aus zwei getrennten Knorpeln. Bei den meisten *Urodela* sind nämlich kurze, dreiseitige, den Eingang begrenzende Knorpel, welche, ihrer Lage nach, den *Cartilagines arytaenoideae* höherer Wirbelthiere entsprechen, von längeren Seitenknorpeln getrennt; nur bei den *Proteidea* nehmen Fortsätze dieser letzteren die Stelle der anderswo getrennten *Cartilagines arytaenoideae* ein. — Bei den meisten *Urodela* sind die Seitenknorpel auf den unpaaren Eingangscanal beschränkt; bei wenigen bilden sie Gerüste der paarigen Säcke. So sind die Enden der Seitenknorpel bei *Menopoma* in die Anfänge der paarigen *Bronchi* erstreckt. Dagegen kommen bei *Salamandra atra* in den Wandungen der Anfänge der pneumatischen Säcke discrete Knorpelinseln vor.

Die Lungen der *Urodela* sind mehr oder minder cylindrische Säcke von verhältnissmässig nicht bedeutender Weite. Ihre Innenfläche ist bald glatt, wie z. B. bei *Proteus*, bei *Triton*, bald in netzförmigen vorspringenden Maschen erhoben, wie z. B. bei *Siren*, bei *Salamandra*. — Suspendirt sind die Lungen seitwärts von der Wirbelsäule an freien, gekrösartigen Bauchfellfalten, welche sie auch umhüllen und zu ihnen ähnlich sich verhalten, wie ihre Fortsetzungen zu den keimbereitenden und den leitenden Geschlechtstheilen. — Das Bauchfellgekröse folgt der Lunge bald in ihrer ganzen Längsausdehnung, wie beim *Proteus*, bald ist es kürzer, als diese, wie bei den übrigen *Urodela*.

§. 102.

Bei den *Batrachia* ist der Kehlkopf kurz und verhältnissmässig weit; zugleich — anscheinend ausnahmslos — zum stimmbildenden Apparate

verwendet. — Eine Luftröhre fehlt. — Paarige Lungensäcke sind dem Ende des Kehlkopfes entweder unmittelbar mit nur wenig engerem Halse, oder unter Vermittelung langer *Bronchi* angeschlossen. Unmittelbar erfolgt ihr Anschluss bei allen *Phaneroglossa*; unter Vermittelung langer *Bronchi* bei den *Aglossa*. — Das *Ostium laryngis* ist ein hinter der Zungenwurzel gelegener, ziemlich weiter Längsspalt. — Der Kehlkopf füllt den Raum zwischen den beiden divergirenden *Cornua thyreoidea* des Zungenbeines völlig aus. — Letztere stehen immer in Verbindung mit dem Kehlkopfe; meist durch kurze Bänder; bei manchen *Batrachia*, z. B. bei *Rana esculenta*, bei *Bufo cinereus*, durch Uebergang ihrer knorpeligen Epiphysen in den Ringknorpel des Kehlkopfes; bei den *Aglossa* sind diese Beziehungen des Zungenbeines zum Kehlkopfe am innigsten und eigenthümlichsten. — Die dem Kehlkopfe eingetragenen Knorpel verhalten sich bei den *Phaneroglossa* gewöhnlich folgendermaassen: Ein ringförmiger, an seiner dorsalen Seite bisweilen schildförmig verbreiterter Knorpel (*Cartilago laryngea*) nimmt einen Theil des Kehlkopfes ein. Er pflegt in paarige absteigende, mehr oder minder gezackte Seitenknorpel [1]) nach hinten fortgesetzt zu sein. Diese letzteren, die selten fehlen, reichen gewöhnlich nur bis an das Ende des Kehlkopfes, können jedoch auch, Bronchialknorpeln ähnlich, weiter über den Lungenhals oder auf die Mitte der Lunge ausgedehnt sein. — Mit dem Vorderrande der ringförmigen *Cartilago laryngea* articuliren die Grundflächen verhältnissmässig sehr umfänglicher, paariger, dem *Ostium laryngis* zunächst gelegener und dieses unterstützender Knorpel: *Cartilagines arytaenoideae*. — Jede *Cartilago arytaenoidea* besitzt im Ganzen die Form eines spitz- oder stumpfwinkeligen Dreiecks, das nach aussen convex, nach innen concav ist, so dass beide zusammen ein solides Gewölbe im Umfange des Kehlkopf-Anfanges bilden.

Bei einigen Fröschen, z. B. *Rana esculenta* und *temporaria*, ist die Spitze der *Cartilago arytaenoidea* ausgeschnitten und der Ausschnitt durch einen discreten kleineren Knorpel ausgefüllt. — Bei den *Phaneroglossa* sind gewöhnlich, und vielleicht allgemein, zwei Paar membranöser Zungen: häutige Stimmbänder vorhanden. — Die vorderen sind die beträchtlichsten und an den *Cartilagines arytaenoideae* fixirt. — Die mit wenig engerem Halse dem Kehlkopfe unmittelbar angeschlossenen Lungensäcke

---

1) Die Seitenknorpel fehlen, nach Henle, bei *Microps*; sie sind spurweise vorhanden bei *Bombinator*. — Sie sind ausgedehnter bei *Pseudis*, bei *Bufo*, wo sie über den Lungenhals reichen, und bei *Breviceps*, wo sie bis über die Mitte der Lungensäcke ausgedehnt sind, wodurch also ein Uebergang zu den Bronchien der *Aglossa* gegeben ist. — Eine Eigenthümlichkeit einiger *Batrachia*, die z. B. bei *Rana esculenta* und *Breviceps gibbosus* angetroffen wird, ist die vordere Verbindung beider Seitenknorpel durch eine knorpelige Querleiste.

sind paarig und symmetrisch. Der Lungenhals tritt durch das muskulöse *Diaphragma* in die Bauchhöhle, indem er das Bauchfell einstülpt. Der eingestülpte Theil des Bauchfelles ist der Lunge dicht angeschlossen und bekleidet sie unmittelbar. In der Höhle der Lungensäcke vorkommende, an ihrer Schleimhaut erhobene maschige Vorsprünge sind Träger der respiratorischen Gefässe. Grössere Maschen pflegen kleinere einzuschliessen.

Vor den *Batrachia Phaneroglossa* ausgezeichnet sind die *Aglossa*, sowol durch den Bau und die mehr oder minder knöcherne Textur ihres Kehlkopfes, als auch durch den Besitz langer *Bronchi*, die in ihre Lungensäcke führen. Der Kehlkopf ist sehr umfänglich; Theile des Zungenbeines vervollständigen ihn; er bietet sexuelle Unterschiede dar; häutige Stimmbänder fehlen; Fortsätze der *Cartilagines arytaenoideae* springen, ihre Stelle einnehmend, frei in die Kehlkopfshöhle vor. Die Stimmbildung scheint also durch Schwingungen dieser soliden Theile zu erfolgen. — Die Höhle des Kehlkopfes führt in zwei lange *Bronchi*. Dieselben besitzen solide Grundlagen von knorpeliger Textur. Die Bronchialknorpel zeigen bei den beiden Gattungen ein verschiedenes Verhalten. Bei *Pipa* [2]) sind zahlreiche discrete Knorpel vorhanden; die meisten sind einfache Bogen; einige sind gespalten. Ein schmaler Längsstreif an der äusseren Wand des *Bronchus* bleibt häutig, indem die Knorpel Bogen und keine Ringe bilden. *Dactylethra* besitzt, statt der discreten Bogen, eine knorpelhäutige Platte, deren Ränder nach oben in kurze Zacken oder Seitenfortsätze ausgezogen sind. — Jede Lunge ist bei *Dactylethra* ein einfacher Sack; bei *Pipa* besitzt ihr Sack vorne eine Nebenaussackung. — In die Lungenhöhle ragen bei beiden Balkennetze hinein; die queren Schenkel der letzteren sind am meisten vorspringend; gegen das Ende der Lunge hin nehmen sie an Höhe ab. Von diesen Balkennetzen gehen eigenthümliche, in die Lungenhöhle frei hineinragende Verlängerungen aus, wie solche auch schon in den Bronchien, von den Knorpeln ausgehend, spärlicher vorkommen; bei *Pipa* sind sie spitz, stachelig, ziemlich lang; bei *Dactylethra* stumpfer und kürzer. Bei *Dactylethra* ist nur die Lungenwurzel an der Seitenwand der Rumpfhöhle fixirt, indem deren Peritonealüberzug unter Faltenbildung in die Bekleidung der Lunge übergeht; der grössere Theil der vom Bauchfell bekleideten Lunge flottirt frei; bei *Pipa* reicht die Lunge weiter in die Beckengegend; ihr Peritonealüberzug geht von dieser Gegend aus. Von den *Ossa ileum* aus sind Muskeln zu den Lungen erstreckt, die sie zurückziehen (*M. M. pulmonales Auct.*).

---

2) Wie bereits Rudolphi in der Dissertation von Breyer hervorgehoben hatte, sind die Bronchien bei der männlichen *Pipa* bedeutend kürzer, als bei der weiblichen.

§. 103.

Bei den *Gymnophiona* liegt das *Ostium laryngis* ziemlich weit hinter der Zungenwurzel zwischen den hintersten Hörnern des Zungenbein-Apparates. Der Eingangscanal ist luftröhrenartig in die Länge gezogen. Der Dorsalwand desselben sind Knorpel eingetragen; namentlich kömmt am Anfange desselben eine von Querspalten durchbrochene Knorpelplatte vor, die nach dem *Ostium laryngis* hin in zwei longitudinale *Processus arytaenoidei* ausgeht. Das Gerüst der Luftröhre besitzt discrete Querknorpel von unregelmässiger Form. Zwei pneumatische Säcke von ungleicher Ausdehnung sind der Luftröhre angeschlossen: ein sehr kurzer rechts gelegener und ein langer linker. Diese linke Lunge ist cylindrisch, fast bis zur Mitte der Rumpfhöhle ausgedehnt, und hangt an einer Peritonealfalte, die sie überzieht. Die innere Flächenvergrösserung beider Lungen geschieht durch quere rhomboidale oder polyedrische vorragende Maschen, welche bis an die äussersten Lungenenden reichen. Die Maschen entstehen dadurch, dass von einem in jedem Lungengerüst verlaufenden Längsstreifen Querbalken nach beiden Seiten hin ausgehen, welche mehrfach durch kurze Längscommissuren verbunden sind.

§. 104.

Das *Ostium laryngis* der *Sauria* liegt dicht hinter der Zungenwurzel; bei den *Varani* auf der ausgebildeten, bei den *Ameivae* auf der verkümmerten Zungenscheide. — Bei der Gattung *Phrynosoma* durchbohrt es die Substanz der Zunge, deren hintere Seitenfortsätze nicht discret, sondern durch eine Commissur verbunden sind. Von dem *Processus entoglossus* des Zungenbeines ist ein elastisches Band zur Ventralseite des Kehlkopfes erstreckt. Von den Seiten dieses Bandes pflegen die *M. M. hyothyreoidei* auszugehen. Vor dem *Ostium* liegt bald keinerlei Falte, bald ein kurzes, zungenförmiges, häutiges Blättchen, bald eine zungenförmige, ziemlich breite *Epiglottis* mit knorpeliger Grundlage. Der Eingangscanal besitzt zwei Abschnitte: Kehlkopf und Luftröhre. Die soliden Grundlagen des Kehlkopfes bestehen entweder in einem zusammenhangenden Knorpel, der vorne in Fortsätze: *Processus arytaenoidei*, ausgeht oder in einer *Cartilago laryngea*, mit welcher paarige *Cartilagines arytaenoideae* durch fibröses Gewebe zusammenhangen. Letztere Anordnung kömmt den meisten *Kionocrania* und den *Chamaeleonidea* zu. — Der Hauptknorpel oder die *Cartilago laryngea* bietet einzelne Verschiedenheiten dar. Er ist entweder von Oeffnungen unterbrochen oder durchgängig solide. Bei *Amphisbaena* besteht er in zwei seitlichen Längsstreifen, die an der Ventralseite durch Querstreifen verbunden sind; bei *Anguis* ist, statt der paarigen Längsstreifen, eine dorsale Knorpelplatte vorhanden, deren Ränder durch ventrale Querknorpeln verbunden sind. Bei den meisten *Kionocrania* ist der zusammenhangende Knorpel an der Ventralseite von

medianen rundlichen Oeffnungen, an der Dorsalseite durch Spalten unterbrochen; bei einigen ist er durchgängig solide, undurchbrochen. Nicht selten bildet die wenig oder gar nicht durchbrochene *Cartilago laryngea* an der Ventralseite eine Längsfirste, in welcher ihre Seitenhälften ohne Unterbrechung ihrer Continuität zusammenstossen. Bei einzelnen Gattungen, z. B. bei *Iguana*, bildet die *Cartilago laryngea* eine in die Kehlkopfshöhle hineinragende mediane Vorragung. — Die Mitte des Vorderrandes der *Cartilago laryngea* ist bei einigen *Agamae* und bei den *Chamaeleonidea* ausgezogen in einen *Processus epiglotticus*, der anderen *Sauria* zu fehlen scheint. — Besondere, zur Stimmbildung geeignete Einrichtungen fehlen im Kehlkopfe der meisten *Sauria*; sie sind jedoch vorhanden in der Familie der *Ascalobota*, so wie in der Gruppe der *Chamaeleonidea*. — Bei den *Ascalabota* sind in der Gegend der Basis der *Cartilagines arytaenoideae* ziemlich breite Hautfalten vorhanden, die von der ventralen zur dorsalen Wand des Kehlkopfes sich erstrecken. — Bei den *Chamaeleonidea* kommen ähnliche Stimmbänder vor. Eigenthümlich ist ihnen zugleich der Besitz eines weiten häutigen Sackes, der mittelst einer queren, vom Ende der *Cartilago laryngea* und vom ersten Luftröhrenknorpel begrenzten Oeffnung mit der Höhle des Eingangscanales communicirt.

Die Luftröhre ist, mit Ausnahme von *Amphisbaena* und *Lepidosternon*, wo sie durch ihre Länge sich auszeichnet, im Ganzen kurz, entsprechend der Kürze des Halses und der geringen Entfernung des Herzens von dem Zungenbein-Apparate. Sie verläuft gerade, ungewunden nach hinten. Ihre Knorpel bilden gewöhnlich, mit Ausnahme des vordersten, der an der Dorsalseite offen zu sein pflegt, im Verlaufe der ganzen Luftröhre geschlossene Ringe; viele *Ascalobota* machen eine Ausnahme, indem die Ringe anfangs geschlossen, weiterhin offen zu sein pflegen. *Ptyodactylus fimbriatus* besitzt in der Strecke, wo diese offenen Knorpel vorkommen, eine Erweiterung der Luftröhre [1]). Die beiden *Bronchi*, in welche die Luftröhre sich theilt, pflegen sehr kurz zu sein; gewöhnlich ist jeder sogleich in seinen Lungensack eingesenkt; nur die *Varani* besitzen längere, freie *Bronchi*.

Die Lungen sind immer paarig. Mit Ausnahme der *Amphisbaenoidea* und vieler fussloser *Scincoidea* und *Chalcidea*, z. B. *Pseudopus*, *Ophisaurus*, *Bipes*, *Hysteropus*, *Anguis*, *Acontias* [2]), sind die beiden Lungensäcke

1) S. Tiedemann in Meckel's deutschem Archiv Bd. 4. S. 549 u. Meckel ebendas. Bd. 5. S. 223.

2) Bei *Typhline* und *Acontias* ist die linke Lunge ganz abortiv; bei *Amphisbaena*, *Lepidosternon*, so wie bei *Ophisaurus*, ist die linke Lunge schon viel weniger an Umfang reducirt. Bei *Anguis* und besonders bei *Pseudopus* ist der Unterschied in der Ausdehnung beider Lungen unbeträchtlich.

von gleicher Ausdehnung. Bei den genannten Gattungen ist die rechte Lunge die längere. Jede Lunge ist angeheftet und umschlossen von einer Bauchfellfalte, welche von der Seite des *Oesophagus* an sie übergeht. — In Betreff ihres Baues verhalten sich die Lungen der *Sauria* in so ferne verschieden, als sie bald einfache Schläuche bilden, bald mit Nebenaussackungen von verschiedenem Umfange versehen sind. Diese Nebenaussackungen oder Seitentaschen kommen meistens in der vorderen Strecke der Lunge vor; sie gehen aus von der in die Lunge eintretenden Fortsetzung des *Bronchus*; diese letztere kann noch durch eingetragene Knorpel unterstützt sein oder nicht; in beiden Fällen ist sie von mehren Oeffnungen durchbrochen, welche in die einzelnen Seitentaschen führen.

Die Lungen der *Chamaeleonidea* sind dadurch ausgezeichnet, dass die hintere Hälfte jeder in zahlreiche lange und enge zipfelförmige Hohlräume ausgeht. — Der *Bronchus* endet sogleich nach seinem Eintritte in die Lunge, indem sein Ende mit den Maschen einer weiten Höhle zusammenhangt und *Ostia* begrenzt, die in vordere kleinere Aussackungen führen. Der Lungensack ist in seinen vorderen zwei Drittheilen mit zahlreicheren Maschen verschiedenen Umfanges besetzt, als in dem hinteren, wo die Maschen sich verflachen und an Zahl abnehmen.

§. 105.

Bei den *Ophidia* ist das *Ostium laryngis* eine über der Zungenscheide gelegene Längsspalte. Vor derselben liegt keine Falte; bei einigen *Ophidia* aber ein kurzes schmales Wärzchen mit knorpeliger Grundlage (Andeutung einer *Epiglottis*). Die dem häutigen Gerüste des beständig langen Eingangscanales eingefügten Knorpel zeigen in dessen vorderstem kürzestem Abschnitte: dem Kehlkopfe, ein anderes Verhalten, als in seiner Fortsetzung: der Luftröhre. In dem Kehlkopfe kommen zwei seitliche Längsknorpel vor, welche mit einander durch Querknorpel verbunden sind. Diese verbindenden Querknorpel erstrecken sich bald nur über die Ventralwand, bald zugleich über die Dorsalwand des Kehlkopfes. Die Anzahl dieser Querknorpel ist bei verschiedenen Schlangen verschieden [1]). Der vorderste Querknorpel der ventralen Wand besteht gewöhnlich aus zwei unter spitzem Winkel zusammenstossenden Schenkeln, deren Vereinigungspunkt oft noch in einen vorwärts gerichteten gewöhnlich zugespitzten, nur bei *Boa* breiteren und platten Fortsatz (*Processus epiglotticus*) ausgezogen ist [2]). Dieselbe Einrichtung zeigt sich auch meistens an der dor-

1) Henle zählte z. B. deren 16 bei *Crotalus*, 10 bei *Python*, 8 bei *Boa*, 4 bei *Coluber pholidostictos*.

2) Dieser *Processus epiglotticus* ist nicht constant und fehlt, nach Henle, gewissen Arten einer Gattung, während er anderen zukömmt. So ist er vorhanden bei *Naja tripudians* und fehlt bei *Naja haie*, ist vorhanden bei *Elaps lemniscatus* und fehlt bei *Elaps lacteus*.

salen Wand, deren beide vorderste quere Knorpelschenkel jedoch oft unvereinigt bleiben. Von jedem Seitenschenkel des vordersten Querknorpels der dorsalen Wand geht ein vorwärts gerichteter, gebogener oder gekrümmter lanzetförmiger Theil aus, der entweder ein zusammenhangender Fortsatz (*Processus arytaenoideus*) oder ein discretes durch Naht oder durch fibröses Gewebe getrenntes Stück, in diesem letzteren Falle also eine discrete *Cartilago arytaenoidea* ist [3]). — Besondere Apparate zur Stimmbildung fehlen im Kehlkopfe durchaus.

Der luftröhrenähnlichen Fortsetzung des Eingangscanales sind immer discrete Knorpel eingetragen. Eine grössere oder geringere Anzahl der vordersten Knorpel bildet geschlossene Ringe; weiterhin folgende bilden blos Bogen mit freien, unvereinigt bleibenden, also durch häutige Strecken unterbrochenen Enden [4]). — In Betreff der eigentlich respiratorischen Strecken des pneumatischen Apparates zeigen sich erhebliche Unterschiede. — Im Plane aller *Ophidia* liegt asymmetrische Anordnung der Lungen. Diese Asymmetrie ist dem Grade nach verschieden. Der einfache Eingangscanal ist nämlich entweder in einen einfachen Sack fortgesetzt, oder es sind ihm paarige Lungensäcke angeschlossen; diese paarigen Lungensäcke sind immer von ungleicher Ausdehnung [5]).

---

3) Von verwandten Gattungen besitzen die Einen einen *Processus arytaenoideus* (z. B. *Eryx*), Andere (*Python*, *Boa*) eine discrete *Cartilago arytaenoidea*.

4) Ausführliche Detailangaben über die Luftröhrenknorpel finden sich bei Meckel (System d. vgl. Anatomie Bd. VI. S. 254). — Die geschlossenen Ringe reichen am weitesten nach hinten bei *Elaps*, weniger weit bei *Python*, noch weniger bei *Crotalus* und am wenigsten bei den *Coluber*-Arten.

5) Die Detailangaben über die Einfachheit oder Duplicität des pneumatischen Sackes lassen, wegen Unsicherheit über die jedesmal untersuchten Arten, noch manches zu wünschen übrig. Unter den *Ophidia Angiostomata* besitzen einfache Säcke: *Rhinophis* und alle untersuchten *Typhlopina*; was die *Tortricina* anbetrifft, so kommen anscheinend Arten mit zwei Lungen (*Tortrix xenopeltis* Schl.) und andere mit einer Lunge vor (*Tortrix scytale* Schl.). — Unter den *Eurystomata* besitzen die *Peropoda* (*Boa*, *Python*, *Eryx*) anscheinend sämmtlich zwei Lungen. — Die untersuchten *Calamarina* besitzen einen einfachen Lungensack. — Unter den *Colubrina* und den *Glyphodonta* scheinen, nach Maassgabe der bisherigen Beobachtungen, grosse Verschiedenheiten vorzukommen. Alle *Coronellae* Schl. besitzen, nach Angabe von Schlegel, eine einfache Lunge. Bei *Rhachiodon scaber* finde ich die Lunge einfach. *Tropidonotus natrix* besitzt ein sehr kleines Rudiment einer zweiten Lunge. *Coluber variabilis* besitzt, nach Schlegel, das Rudiment einer zweiten Lunge. Nach Angaben von Meckel kömmt ein solches bei den *Coluber* häufig vor. Die *Xenodon* besitzen, nach Schlegel, eine einfache Lunge (*X. severus* und *X. rhabdocephalus*). Bei den *Heterodon* finde ich eine rudimentäre zweite Lunge. — Die *Lycodon* Schl. besitzen nach Schlegel eine einfache Lunge; desgleichen die *Psammophis* Schl. und die *Homalopsis* Schl. — Bei *Dendrophis colubrina* fand Schlegel das Rudiment einer zweiten Lunge. — Bei den *Dipsas* Schl. kommen, nach Angabe Schlegel's p. 262, Verschiedenheiten in Betreff der Lungen vor; indessen gibt er für *D. multimaculata*, *laevis* und

Die Flächenvergrösserung der respiratorischen Strecken des pneumatischen Apparates geschieht durch maschige Vorragungen. Grössere Maschen von viereckiger oder polygonaler Form schliessen kleinere und kleinste Maschen in beträchtlicher Anzahl ein. Diese Maschen sind Träger respiratorischer Gefässe: der Verzweigungen der *Arteria pulmonalis*, welche in *Venae pulmonales* übergehen. — Der Eingangscanal liegt vor dem *Oesophagus*; weiterhin oft an dessen rechter Seite; seine Fortsetzung: der einfache oder doppelte Lungensack über dem *Tractus intestinalis*.

Die Anordnung des pneumatischen Apparates zeigt grosse Verschiedenheiten: 1) Bei Anwesenheit paariger Säcke ist die Ungleichheit des Umfanges derselben sehr verschieden. Viele Schlangen besitzen, ausser der entwickelten Lunge, nur eine ganz unbeträchtliche und leicht zu übersehende Nebenaussackung; dahin gehören z. B. die *Tropidonotus*, *Heterodon simus*, die *Trigonocephali*; bei Anderen ist das Missverhältniss des Umfanges beider pneumatischer Säcke minder gross, wie namentlich bei den *Peropoda*: *Python*, *Boa*, *Eryx*, wo die einfache Luftröhre in zwei *Bronchi* sich theilt, deren jedem ein pneumatischer Sack entspricht. — Die kleinere oder rudimentäre Lunge liegt bei den meisten Schlangen linkerseits, bei einigen z. B. bei *Heterodon* jedoch rechterseits.

2) Bei Anwesenheit eines ganz einfachen Sackes oder einer nur ganz kleinen Nebenaussackung beginnt die innere maschige Anordnung der Schleimhaut oft schon ganz vorne in demjenigen Abschnitte des pneumatischen Apparates, den man, wegen seiner Lage vor dem Herzen und wegen Besitzes von Knorpelbogen, als Luftröhre anzusprechen geneigt sein dürfte. So z. B. bei *Pelias*, bei *Acrochordus*, *Hydrophis*, *Typhlops*

3) Die Ausdehnung des einfachen pneumatischen Sackes bietet grosse Verschiedenheiten dar. Bei einigen Schlangen, z. B. bei den *Hydrophis* Arten, bei *Acrochordus* reicht der einfache Lungensack bis dicht vor den After.

4) Die pneumatischen Säcke mancher Schlangen sind nicht bis an ihr Ende mit Maschen versehen, vielmehr ist ihre Innenfläche in der letzten hinteren Strecke oft glatt [6]). Die der Maschen entbehrende Strecke erhält, als blosses Bronchialgerüst, nach Beobachtungen von Hyrtl, bei einigen Schlangen, auch keine respiratorischen Arterien, sondern aus Kör-

---

annulata das Vorkommen eines einzigen Lungensackes an. — Die *Acrochordina* besitzen einen einfachen Lungensack. — Unter den *Hydrophida* fand ich bei drei untersuchten Arten der Gattung *Hydrophis* den Lungensack durchaus einfach. — Meckel gibt für *Platurus* die Anwesenheit eines sehr kleinen Rudimentes einer zweiten Lunge an. — Unter den übrigen Giftschlangen kömmt den untersuchten *Crotalina* und *Elapina* ein sehr unbeträchtliches Rudiment einer zweiten Lunge zu. — Die *Viperina* besitzen dagegen einen ganz einfachen Lungensack.

6) Glatt oder fast glatt z. B. bei *Heterodon simus* (*platyrrhina* Schl.).

perarterien hervorgehende Bronchialgefässe, deren Venen in Körpervenen einmünden 7).

Was einzelne Bildungstypen anbetrifft, so zeigt der einfache oder mit unbeträchtlicher Nebenaussackung versehene pneumatische Schlauch oft folgende Anordnung: das Gerüst des Eingangscanales enthält vorne Knorpelringe, weiterhin Knorpelbogen, Hartgebilde, deren die jenseits des Herzens gelegene meist sackförmig erweiterte und daher lungenähnliche Strecke des Schlauches ermangelt. Bei manchen Schlangen nehmen die auf die Knorpelringe folgenden Knorpelbogen die vordere oder ventrale Wand des Eingangscanales ein; seine dorsale Wand bleibt häutig und nimmt von vorne nach hinten allmählich an Breite zu, so dass sie die der mit Querknorpeln versehenen ventralen Wand an Ausdehnung bald beträchtlich übertrifft. Diese häutige dorsale Wand ist bei *Pelias berus* schon ganz vorne, bei *Hydrophis* erst etwas weiter hinten mit maschigen Vorsprüngen besetzt. Erst von der Stelle an, wo die Knorpel auch an der Vorderseite aufhören und wo ein häutiger Sack beginnt, erstrecken sich die Maschen auch auf die ventrale Wand. Die Maschen pflegen am dichtesten zu sein in der noch vor dem Herzen gelegenen Strecke; minder dicht jenseits dem Herzen. Gegen das Ende des pneumatischen Sackes nehmen sie an Höhe ab, schliessen weniger kleinere Maschen ein und können selbst ganz verschwinden.

Anstatt dass bei den eben genannten Schlangen die dorsale Wand häutig und mit Maschen besetzt ist, die ventrale Wand dagegen die Knorpel enthält, ist bei Anderen z. B. bei *Acrochordus* 8), bei *Onychocephalus dinga* 9) die ventrale Wand des Eingangscanales häutig und inwendig mit Maschen besetzt.

---

7) S. Hyrtl Strena anatomica de novis pulmonum vasis in ophidiis nup. observatis. Pragae 1837. 4.

8) *Acrochordus fasciatus* zeigt folgende Bildung: Die vorderste Strecke der Luftröhre ist cylindrisch und besitzt geschlossene Knorpelringe. Etwas weiter hinten enthält nur die dorsale Wand Knorpelbogen; die ventrale Wand ist häutig; diese häutige Strecke ist inwendig mit Maschen besetzt. Jede Seite dieser Strecke der Luftröhre besitzt rundliche häutige Aussackungen, deren also zwei parallele Reihen vorhanden sind; inwendig sind sie maschig. Weiter nach hinten verlieren die Knorpelbogen der dorsalen Wand an Ausdehnung; die häutigen Strecken erscheinen breiter. In der Nähe des Herzens verengt sich der Raum. Ueber dem Herzen wird die Luftröhre cylindrisch, besitzt Knorpelringe. Ihre Innenfläche ermangelt in dieser Strecke der Maschen. Hinter dem Herzen beginnt der einfache, bis in die Nähe des Afters erstreckte Lungensack. Seine Innenfläche ist wieder maschig. An seinem Anfange besitzen die weiteren Maschen knorpelige Grundlagen; weiterhin schwinden letztere. Die Maschen werden flacher, weiter, erhalten sich aber bis an das Ende des Sackes.

9) *Onychocephalus dinga* Peters zeigt folgende Anordnung: Die vorderste

Bei anderen Schlangen führt die mit Knorpelbogen versehene und innerer Maschen ermangelnde Luftröhre jenseits dem Herzen in die Seite eines Lungensackes, welcher nicht nur weit nach hinten erstreckt, sondern auch seitwärts von der Luftröhre weithin nach vorne ausgedehnt ist und bis in die Zungenbeingegend reicht. So z. B. bei *Heterodon simus*[10]).

§. 106.

Bei den *Chelonia* liegt das *Ostium laryngis* dicht hinter der Zungenwurzel. Es ist gewöhnlich ein Längsspalt. Bei den meisten ist eine das *Ostium* vorne deckende Querfalte, also gewissermaassen eine häutige *Epiglottis* vorhanden. Bei der Gattung *Testudo* fehlt sie.

Der Kehlkopf enthält an Hartgebilden allgemein mindestens einen ihn ringförmig umfassenden Hauptknorpel (*Cartilago laryngea*) und zwei discrete *Cartilagines arytaenoideae*. Bei den Gattungen *Emys* und *Chelonia* kömmt an der Dorsalwand des Kehlkopfes zwischen dem Rande der *Cartilago laryngea* und der Basis der *Cartilagines arytaenoideae* noch ein discreter Knorpel vor, der also seinen Lagerungs- und Verbindungsverhältnissen nach, an eine *Cartilago cricoidea* erinnert. — Der ventrale oder untere Theil der *Cartilago laryngea* zeigt gegen sein Ende hin, Spuren von häutigen Interstitien; am deutlichsten und ausgedehntesten bei *Cinosternum*; solche Interstitien kommen auch im dorsalen Theile des Knorpels vor bei *Sphargis* und *Trionyx*, während derselbe bei *Testudo*, *Chelonia* und *Emys* ganz solide ist. Bei *Cinosternum* ist der Ring der *Cartilago laryngea* gegen das Ende des Kehlkopfes hin nicht geschlossen. — Bei einigen Schildkröten geht der ventrale Theil der *Cartilago laryngea* vorne in eine Spitze aus, welche längs der Innenwand als schwache Firste fortgesetzt ist. Es ist dies die Anlage einer Bildung, welche viel entwickelter ist bei *Sphargis*, wo innerhalb der Luftröhre eine Scheidewand vorkömmt, die dieselbe in zwei Seitenhälften theilt [1]). — Rücksichtlich des näheren Verhaltens der *Cartilagines arytaenoideae* zeigen einerseits die Gattungen *Emys* und *Chelonia* und andererseits *Trionyx* und

---

Strecke der Luftröhre ist ein mit Knorpelringen versehenes cylindrisches Rohr. Bald sind rechterseits die Knorpelringe unterbrochen, so dass sie sich nicht schliessen. Es beginnt eine häutige Aussackung mit innerer Maschenbildung. Diese häutige Strecke nimmt weiterhin die ganze ventrale Seite des Eingangscanales ein, dessen dorsale Wand Knorpelbogen enthält. Letztere sind noch über und etwas hinter dem Herzen vorhanden. Dann erweitert sich der Canal und wird zu einem rein häutigen Sack, der verjüngt ziemlich weit nach hinten fortgesetzt ist.

10) Dieser Lungensack liegt links; rechterseits ist nur ein ganz kleines Lungenrudiment vorhanden. Die Maschen sind in der vorderen Hälfte des Lungensackes am dichtesten; nach hinten werden sie schwächer und verschwindrn zuletzt beinahe ganz.

1) Nach der Entdeckung von Rathke (Müller's Archiv. 1846. S. 292. Tab. X.)

die *Testudinea* sich verwandt. — Die Innenwand des Kehlkopfes ist, abgesehen von einer medianen häutigen Längsfalte bei *Testudo* und von dem erwähnten Firste bei *Chelonia*, so wie von einem unregelmässigen Vorsprunge der Basis jeder *Cartilago arytaenoidea* glatt. Besondere Einrichtungen zur Stimmbildung fehlen.

Die Luftröhre spaltet sich allgemein in zwei *Bronchi*. Ihre Länge ist verschieden. In der Gattung *Testudo* ist sie kurz und ihre Theilung in die beiden *Bronchi* erfolgt bei einigen Arten schon bald hinter dem Zungenbeine; bei den übrigen Schildkröten ist sie länger; ihre Spaltung hat erst tiefer statt. Die Gattung *Cinixys* ist durch Krümmungen der Luftröhre, wie der *Bronchi* ausgezeichnet [2]). — Je nach Verschiedenheit der Luftröhrenlänge sind auch die freien Strecken der *Bronchi* von verschiedener Länge [3]). Dem Gerüste der Luftröhre, wie der *Bronchi* sind Knorpel eingetragen. Dieselben sind bald geschlossene Ringe, bald Bogen; solche Bogen können einfach oder zweischenkelig sein; Uebergänge zweier und mehrer Bogen in einander kommen oft an einzelnen Stellen vor. Jeder *Bronchus* ist in den Hohlraum seiner Lunge fortgesetzt und erstreckt sich gewöhnlich bis zur Endtasche derselben. Diese innerhalb der Lunge fortgesetzte Strecke des *Bronchus* ist durch Knorpel gestützt, deren Formen unregelmässiger sind, als in der freien Strecke. Sie ist von zahlreichen, unregelmässig gestellten *Ostia* durchbrochen, die von knorpeligen Säumen begrenzt sind. Diese *Ostia* sind Eingänge in einzelne durch *Septa* von einander geschiedene, weite Taschen der Lunge. An ihren Innenwänden springen weitere Maschen vor, welche engere zellenähnliche Maschen umgrenzen. — Jede Lunge ist vorne und an ihrer Unterseite vom *Peritoneum* bekleidet, an dem das Zwerchfell sich ausbreitet; sie liegt zwischen der Fascia des Rückenschildes und dem Bauchfelle, hangt also nicht frei in die Bauchhöhle herab. Sie wird durch das Zwerchfell und den *M. transversus abdominis* comprimirt, die bei ihrer Zusammenziehung als exspiratorische Muskeln fungiren. Jede Lunge ist bis zum Becken nach hinten ausgedehnt.

§. 107.

Bei den *Crocodila* liegt das *Ostium laryngis* hinter der Zungenwurzel. Der Kehlkopf ist durch eine Art *Frenulum* an den Boden der

2) Solche Krümmungen oder Windungen kommen vor bei *C. Belliana* und *Homeana*. Bei *Cinixys Homeana* beginnt die Luftröhre eng, erweitert sich allmälich, steigt unter Bildung einer Krümmung bis zur Lebergegend nach hinten und theilt sich dann in zwei lange weite *Bronchi*, welche gekrümmt vorwärts steigen, um in die vorderen Anfänge der Lungen einzutreten. Diese Krümmungen kommen beiden Geschlechtern zu. *Cinixys Belliana s. africana* verhält sich ganz ähnlich.

3) Bei *Trionyx granosus*, wo die Luftröhre gerade verläuft und von mässiger Länge ist, liegen die langen gestreckten *Bronchi* dicht neben einander.

Rachenhöhle befestigt, indem die beiden seinen Eingang begrenzenden Falten in eine mediane unpaare am Zungenbeinkörper haftende Längsfalte übergehen. Eine *Epiglottis* fehlt. Kurze tendinöse Fäden heften die Unterfläche des Kehlkopfes an den vordern Theil des schildförmigen Zungenbeinkörpers. — Von den hintersten kurzen stumpfen Seitenfortsätzen des Zungenbeines treten kurze Ligamente an die Seitenwände des Kehlkopfes. — Das solide Gerüst des Kehlkopfs besteht in einer *Cartilago laryngea* und in *Cartilagines arytaenoideae*. Die *Cartilago laryngea* ist ringförmig; an der Ventralseite in der Dimension der Länge ausgedehnter, als an der Dorsalseite und ermangelt jeder Spur von häutigen Interstitien. Der hintere Rand der ventralen Seite ist in der Mitte eingebogen, seitlich ausgeschweift. Bei *Alligator* und *Crocodilus* bildet der Knorpel keinen Winkel oder Kiel an seiner Ventralseite, während dies bei *Rhamphostoma* der Fall ist. — Der vordere Rand der ventralen Seite ist tief ausgeschnitten; dieser Ausschnitt ist in eine kurze mediane Spitze ausgezogen, die nicht so weit nach vorne reicht, als die Seiten des Kehlkopfes. — Die *Cartilagines arytaenoideae* zeigen in so ferne Unterschiede, als sie bald mit ihrer ganzen Basis an der *Cartilago laryngea* haften, bald nur mit zwei Randfortsätzen, so dass zwischen der *Cartilago laryngea* und der bogenförmig ausgeschweiften Basis der *Cartilago arytaenoidea* eine blos häutige Strecke vorhanden ist, wie bei den *Alligator*-Arten. Die Möglichkeit einer Stimmbildung ist dadurch gegeben, dass die Giessbeckenknorpel mit ihren hinteren Rändern in die Kehlkopfshöhle ragen und dass unter ihnen die Schleimhaut derselben eine tiefe Tasche bildet. — Die Luftröhre ist, namentlich in Verhältniss zur Länge der beiden *Bronchi*, in die sie sich spaltet, lang; doch wechselt das relative Längenverhältniss nach den Arten. Sie verläuft bei den meisten Arten gerade; bei anderen z. B. *Crocodilus acutus* wendet sie sich, nachdem sie gerade abgestiegen, erst unter Bildung einer Krümmung nach vorne, ehe sie in ihre beiden *Bronchi* sich spaltet. Ihre Knorpel bilden im vordersten, weiteren Abschnitte Bogen, — je nach den Arten in verschiedener Anzahl — deren Schenkel an der Dorsalseite unverbunden bleiben; erst im Endtheile sind geschlossene Ringe vorhanden. Auch die beiden kurzen *Bronchi*, welche alsbald in die Lungen eintreten [1]), besitzen gewöhnlich geschlossene Knorpelringe. Ihre Fortsetzungen in der Lunge sind anfangs cylindrische, mit Knorpelringen versehene Canäle, die, später erweitert und der Knorpelringe ermangelnd, fortgesetzt sind. Bei seinem Eintritt in den Lungensack ist der *Bronchus* von Seitenöffnungen durch-

1) Bei *Alligator palpebrosus* sind, nach einer Beobachtung von Henle l. c. p 32, die untersten Bronchialknorpel durch einen einzigen spiralförmig gewundenen Knorpelstreifen gebildet.

brochen. Es besteht nämlich die Lunge in aneinandergefügten und mit einander in Höhlenverbindung stehenden einzelnen Säcken oder Taschen, deren jeder durch eine der bezeichneten Seitenöffnungen mit der Höhle des *Bronchus* communicirt. Die beiden Lungen liegen frei, umschlossen von Bauchfelltaschen zur Seite des *Oesophagus*.

Siebenter Abschnitt.

Vom Gefässsysteme, den Gefässdrüsen und Fettkörpern.

I. Vom Blutgefässsysteme.

§. 108.

Das Herz aller Amphibien ist vom *Pericardium* doppelt umschlossen. — Es liegt an der ventralen Seite des Verdauungs-Schlauches. — Seine Muskelbündel sind immer quergestreift. — Von den zwei Hauptabtheilungen, die ihm zukommen: einer zur Aufnahme und der anderen zur Austreibung des Blutes bestimmten, ist bei allen Amphibien die erstere in zwei Vorhöfe geschieden: einen rechten und einen linken. — Der rechte Vorhof nimmt Körpervenenblut, der linke Lungenvenenblut auf. — In den rechten Vorhof münden die Venen nicht unmittelbar, sondern unter Vermittelung eines rythmisch-contractilen *Sinus venosus*. — An der Einmündungsstelle des letzteren in den Vorhof sind den Rücktritt des Blutes hindernde Klappen angebracht. — In den linken Vorhof münden die zu einem Stamme vereinigten Lungenvenen unmittelbar.

Wesentliche Verschiedenheiten herrschen in Betreff der Lage des Herzens und der Anordnung seiner Ventricular-Abtheilung. — Das Herz liegt bei den definitiv entwickelten Amphibien entweder unmittelbar hinter dem Zungenbein-Apparate oder entfernter von ihm. Diese verschiedenen Lagenverhältnisse sind für einzelne Ordnungen beider Unterclassen bezeichnend; unter den *Dipnoa* liegt es dem Zungenbein-Apparate am nächsten bei den *Urodela*; am entferntesten von ihm bei den *Gymnophiona*; unter den *Monopnoa* am nächsten bei den *Sauria Kionocrania*.

Die Anordnung der Ventricular-Abtheilung des Herzens ist in so ferne verschieden, als die letztere entweder eine einfache Höhle, oder

Einrichtungen besitzt, durch welche ihre Scheidung in zwei Hohlräume entweder eingeleitet oder durchgeführt ist. Einfach bleibt die Höhle bei den *Dipnoa*; ihre Trennung ist angelegt oder durchgeführt bei den *Monopnoa*. — Bei Anwesenheit eines einfachen Ventricular-Hohlraumes führt dieser in einen äusserlich einfachen, noch innerhalb des Herzbeutels gelegenen Hohlcylinder: *Bulbus arteriosus*. Die Höhle des letzteren, aus welcher sämmtliche Arterien-Anfänge hervorgehen, ist anfangs entweder einfach oder alsbald durch eine Längsscheidewand in zwei Seitenabtheilungen geschieden. — Bei angelegter oder durchgeführter Scheidung der Ventricular-Abtheilung des Herzens in zwei Hohlräume — also bei den *A. Monopnoa* — besitzt dieselbe drei arterielle *Ostia*: zwei für Körper-Arterienstämme und das dritte für einen Lungenarterienstamm. — Die Wände der Anfänge dieser drei Gefässcanäle sind entweder nicht von einander getrennt. so dass je zwei Canälen oft ein einfaches *Septum* zukömmt, oder sie sind von einander gesondert. Im ersteren Falle ähnelt ihr Inbegriff dem einfachen *Bulbus arteriosus*.

Bei allen Amphibien vereinigen sich zwei Gefässstämme: Aortenwurzeln zur Bildung der einfachen Aorta. — Jede Aortenwurzel wird gebildet entweder durch Vereinigung mehrer Gefässbogen, welche durch *Rami communicantes s. Ductus Botalli* verbunden sind; oder sie ist die Fortsetzung eines einzigen Gefässbogens, dessen ursprünglich vorhandene Verbindung mit den übrigen Bogen aufgehoben ist. — Ein arterieller Gefässkreis, ähnlich dem *Circulus cephalicus* der Fische, kömmt, mindestens primordial, zu Stande dadurch, dass hinten die beiden Aortenwurzeln zusammenfliessen, vorne und zwar innerhalb der Schedelhöhle, die beiden *Artt. carotides* durch eine Queranastomose (*Ramus communicans anterior*) mit einander verbunden sind. — Den Wirbelabtheilungen entsprechende Gefässe folgen theils dem Verlaufe der Querschenkel des Wirbelsystemes, als *Artt. intercostales*, *intertransversariae*, theils treten sie, für den Spinalcanal bestimmt, durch die *Foramina intervertebralia* in diesen ein.

[Die ausführlichste Schrift über das Herz der Amphibien ist von: Brücke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gefässsystemes in den Denkschriften der kais. königlichen Academie der Wissenschaften Bd. 3. Wien 1852. Mit Abb.]

§. 109.

Den *Amphibia dipnoa* gemeinsame Einrichtungen des Herzens [1]) sind folgende: 1) Die Blutaufnehmende oder Vorhofs-Abtheilung des Herzens ist äusserlich einfach. Inwendig findet eine Scheidung statt durch ein *Septum*, das einen rechten und einen linken Vorhof trennt. — 2) Die Blutaustreibende oder Ventricular-Abtheilung des Herzens ist einfach; sie

1) Im *Pericardium* mehrer *Amphibia dipnoa* z. B. der *Tritones*, auch der *Batrachia* kommt ein Flimmer-Epithelium vor.

besitzt weder auswendig, noch inwendig Spuren einer Trennung in zwei Abtheilungen oder Höhlen. — Von der gemeinsamen muskulösen Wand ausgehende Fleischbalken ragen in die Höhle hinein; dieselben begrenzen zahlreiche, einzelne, mit der gemeinsamen Höhle communicirende, kleinere Hohlräume. — 3) In den umfänglicheren rechten Vorhof mündet ein *Saccus* oder *Sinus venosus*. Dieser besitzt quergestreifte Muskelprimitivbündel und ist rhythmisch contractil. In ihn münden die Körpervenen. — 4) In den engeren linken Vorhof mündet unmittelbar ein Lungenvenenstamm. — 5) Der Ventrikularhohlraum führt in den an der Ventralseite der Vorhofs-Abtheilung vorwärts gerichteten *Bulbus arteriosus*, der, vom *Pericardium* bekleidet, mit quergestreiften Muskelprimitivbündeln belegt und rhythmisch contractil ist. — 6) Aus diesem *Bulbus* entstehen Arterienstämme, welche den Schlund umfassen.

Unterschiede in Betreff des Herzens beruhen in Folgendem: 1) In den Lagenverhältnissen desselben. Es liegt unmittelbar hinter dem Zungenbein-Apparate bei den *Perennibranchiata* und *Derotremata*; in sehr geringer Entfernung von demselben bei den *Urodela* und *Batrachia*; beträchtlich weit hinter ihm bei den *Gymnophiona*. — 2) In der unvollkommenen oder vollkommenen Scheidung der Vorhofsabtheilung [2]). — 3) In der Beschaffenheit des *Bulbus arteriosus*, der entweder einen Cylinder von ziemlich gleichbleibender Weite bildet, oder, wie bei mehren *Urodela*, zwei Anschwellungen besitzt, in dessen Höhle nur bei einigen *Perennibranchiata*, so wie bei *Triton*, Klappenreihen vorkommen [3]). — 4) In dem entweder mittelbar oder unmittelbar erfolgenden Ausgange der einzelnen den Schlund umfassenden Arterienstämme vom *Bulbus*.

§. 110.

Im Entwickelungsplane der *Urodela* und *Batrachia* liegt es, dass aus dem *Bulbus arteriosus* hervorgehende paarige und symmetrische Gefässbogen (primitive Aortenbogen), nachdem sie den Speisecanal von unten nach oben umfasst, anfangs ohne intermediäre capillare Verzweigung, zu paarigen Längsstämmen sich vereinigen: Aortenwurzeln, die durch ihren Zusammenfluss die unter dem Axensysteme der Wirbelsäule liegende einfache Aorte bilden. — Aus dem ursprünglich vordersten Gefässbogen jeder Seite entsteht eine Arterie (*A. carotis*), deren Zweige für den Schedel und für die Gegenden des Unterkieferbogens und des vor-

2) Sie ist anscheinend unvollkommen bei *Proteus*, *Menobranchus*, *Siren*. So nach Untersuchungen von Hyrtl und mir. — Bei den *Derotremata*, den *Myctodera*, den *Batrachia* und *Gymnophiona* ist sie vollständig. — Die Trennung des Vorhofes in zwei Abtheilungen war schon J. Hunter bekannt. J. Davy und M. J. Weber haben dieselbe später bei Fröschen zuerst wieder beobachtet.

3) Bei *Proteus* enthält er z. B. zwei Reihen halbmondförmiger Klappen; jede Reihe besteht aus zwei Klappen; bei *Triton* zwei Klappen in einer Reihe.

dersten Zungenbeinbogens bestimmt sind. — Die einzelnen primitiven Aortenbogen, welche den Kiemenbogen folgen, erhalten intermediäre Verzweigungen erst zur Zeit der Entwickelung der Kiemen. Diese intermediären Verzweigungen liegen dann zwischen *Arteriae* und *Venae branchiales.* — Die eben genannten respiratorischen Kiemengefässe perenniren bei den *Urodela perennibranchiata*; sie sind geschwunden bei den definitiv entwickelten *Urodela Derotremata* und *Myctodera*, so wie bei den *Batrachia*. — Die Lungenarterien sind untergeordnete Aeste des hintersten Paares der primitiven Aortenbogen. Dieselben werden bei allen *Amphibia dipnoa* nach absolvirter epigonaler Entwickelung zu respiratorischen Arterien.

[Die Untersuchungen von Rusconi über die Entwickelung des Gefässsystemes des Frosches (*R. esculenta*) haben zu folgenden Ergebnissen geführt: Vor Anlage der äusseren Kiemen sind jederseits drei, aus dem ziemlich langen *Bulbus arteriosus* hervorgehende primitive Aortenbogen vorhanden. Die Bogen jeder Seite vereinigen sich über dem Darmrohre unter dem Axentheile der Wirbelsäule, ohne eine intermediäre capillare Vertheilung erfahren zu haben, zu einer Aortenwurzel. Die beiden Aortenwurzeln bilden die Aorta. — In einem späteren Stadium, und zwar um die Zeit des Erscheinens der beiden äusseren Kiemen gibt jeder der beiden vorderen primitiven Aortenbogen einen der Fortsetzung seines Stammes parallelen Ast ab, der unter Bildung einer Schlinge in seinen Stamm wieder einmündet. Die beiden Schenkel dieser Schlinge sind die Anlagen einer Kiemenarterie und einer Kiemenvene. Zwischen den beiden Schenkeln dieser Gefässschlinge entwickeln sich nach und nach intermediäre respiratorische Gefässe. — Da in einem dritten Stadium bei dem Schwinden der äusseren Kiemen innere, dem Verlaufe von vier Kiemenbogen folgende Kiemenblättchen in respiratorische Function treten, sind neue Einrichtungen des Gefässystemes erforderlich. Diese ereignen sich in folgender Weise. Zwischen der Fortsetzung des primitiven Aortenbogens und dem aus ihm hervorgegangenen ihm parallelen Aste entstehen längs dem Kiemenbogen kurze Anastomosen, aus denen als weitere Fractionen respiratorische in den Kiemenblättchen vertheilte Gefässe sich entwickeln. — Da die beiden äusseren Kiemen nur aus den beiden vordersten Aortenbogen respiratorische Aeste erhielten, statt zwei äusserer Kiemen aber vier innere Kiemenblattreihen vorhanden sind, entwickeln sich die respiratorischen Gefässe sowol der dritten, als der vierten Reihe innerer Kiemenblättchen aus dem dritten primitiven Aortenbogen. Dieser sendet auch einen Zweig zum pneumatischen Sacke und nach dem Schwinden der Kiemenrespiration ist die Arterie des vierten Kiemenbogens reducirt auf den oben erwähnten Zweig: die Lungenarterie.

Bei den durch äussere Kiemen athmenden Salamanderlarven ist das Verhalten des Gefässsystemes, nach Rusconi's Darstellungen, Folgendes: Es sind jederseits vier Aortenbogen vorhanden, welche aus dem vordersten erweiterten Ende des *Bulbus* mit drei *Ostia* hervorgehen, indem der dritte und vierte Bogen ein gemeinsames *Ostium* besitzen. Als Hauptfortsetzung jedes Aortenbogens erscheint eine *A. branchialis* für eine äussere Kieme, welche aus ihr als *V. branchialis* zurückkehrt. Ausser dieser *A. branchialis* gehen aus dem Aortenbogen mehre kleine, nicht in die Kieme eintretende Zweige ab. Diese Zweige sammeln sich in einen Ast, in dessen dorsales Ende die entsprechende Kiemenvene einmündet und der darauf einen *Truncus arteriosus* für die Aortenwurzel bildet. Eine ventrale aus dem nicht respiratorischen Aste abgehende Arterie vertheilt sich, einem Bronchialgefässe analog,

in Muskeln des Zungenbein-Kiemenbogen-Apparates. — Sämmtliche *Trunci arteriosi* jeder Seite tragen zur Bildung einer Aortenwurzel bei. Der erste gibt aber, bevor er als *R. communicans* (*Ductus Botalli*) in diese fortgesetzt ist, eine *A. carotis* ab. — Der vierte entlässt, bevor er zum *R. communicans* wird, einen Stamm, der, nach Abgabe von Gefässen für andere Körpertheile, als Arterie des pneumatischen Sackes (*A. pulmonalis*) endet.

Man vergleiche die angeführten Schriften von Rusconi über die Entwickelung des Frosches und über *Proteus*, so wie: M. Rusconi Descrizione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle Salamandre acquatiche. Pavie 1817. 4.]

§. 111.

Bei allen *Urodela* tragen zur Bildung je einer Aortenwurzel sämmtliche oder die meisten der unmittelbar oder mittelbar aus dem *Bulbus arteriosus* hervorgegangenen Gefässbogen derselben Seite durch perennirend wegsam bleibende *R. R. communicantes s. Ductus Botalli* bei. — *Siren* stimmt, gemäss den Untersuchungen von Owen [1]), rücksichtlich der Anordnung der grösseren Gefässstämme, mit der Mehrzahl der Fische wesentlich überein. Der *Bulbus arteriosus* bildet nach seinem Austritte aus dem Ventrikel eine bogenförmig nach rechts gerichtete Krümmung und ist darauf in seiner längeren Strecke gerade vorwärts gerichtet. Aus dem vorderen Ende dieses Abschnittes gehen jederseits drei Gefässbogen hervor, welche als Kiemenarterien sich verhalten. Durch die Verschmelzung der drei ihnen entsprechender Kiemenvenen zu einem gemeinsamen Stamme entsteht eine Aortenwurzel; durch die Vereinigung der beiden Aortenwurzeln eine unpaare Aorta. Die vorderste Kiemenvene entlässt eine Kopfarterie, die hinterste eine Lungenarterie.

Bei der von Rusconi genau untersuchten Gattung *Proteus* ist das arterielle Gefässsystem anders eingerichtet, theils durch eine andere Ursprungsweise der Aortenbogen, theils dadurch, dass, ausser der respiratorischen Fraction jedes Aortenbogens, eine unmittelbare Fortsetzung des letzteren erhalten ist. — Der *Bulbus* geht vorne in ein Paar divergirender Stämme aus. Der Stamm jeder Seite zerfällt in zwei Aortenbogen. Der erste Aortenbogen folgt dem vordersten Kiemenbogen. Der zweite Aortenbogen theilt sich in zwei Aeste; einer der letzteren folgt dem zweiten, der andere dem dritten Kiemenbogen. — Jeder der beiden eigentlichen Aortenbogen besitzt 1. eine ununterbrochene Fortsetzung und 2. eine respiratorische Gefässfraction; der dritte Bogen ermangelt einer unmittelbaren Fortsetzung neben seiner respiratorischen Fraction. — Die respiratorische Fraction jeder der drei Bogen besteht in einer Kiemenarterie, in intermediären respiratorischen Gefässen und einer Kiemenvene. — Die beiden vordersten Kiemenvenen jeder Seite münden in die Fort-

1) Vgl. Owen in den Transactions of the zoological society of London. Vol. I. p. 213. Tb. XXXI. Fig. 3.

setzungen der ihnen entsprechenden beiden primitiven Aortenbogen; die dritte Kiemenvene geht in die Fortsetzung des zweiten Aortenbogens über. — Die Fortsetzung des zweiten primitiven Aortenbogens, so wie der zweiten und dritten Kiemenvenen bilden nach ihrer Vereinigung eine Aortenwurzel. — Die Vereinigungsstelle der beiderseitigen Aortenwurzeln zur hinteren Aorta liegt über dem Herzen.

Das vorderste durch Vereinigung der Fortsetzung des vordersten Aortenbogens und der vordersten Kiemenvene entstandene Gefäss gibt zwei Aeste ab: eine *Art. hyoideo-mandibularis* und eine *A. carotis interna anterior.* — Jede durch den zweiten Aortenbogen gebildete Aortenwurzel besitzt eine zur Hinterhauptsgegend vorwärts gerichtete Verlängerung, welche eine *Carotis posterior* abgibt und den Anfang einer im *Canalis vertebralis* gelegenen *Arteria vertebralis* bildet. Die Aortenwurzel entlässt nach hinten eine viscerale Arterie, welche, nach Abgabe von Schlundzweigen, dem Verlaufe des pneumatischen Sackes folgt, zunächst, als Lungenarterie, für diesen und ferner, als *Arteria oarica* oder *spermatica interna*, für die keimbereitenden Geschlechtstheile bestimmt ist. — Die aus dem Stamme der einfachen Aorta hervorgehenden Arterien sind: 1. *Artt. subclaviae,* deren jede, als *Art. epigastrica*, fortgesetzt ist; 2. unpaare viscerale Arterien, nämlich eine *Art. gastrica*, eine *Art. coeliaca*, zahlreiche kleine *Artt. mesentericae*; 3. zahlreiche *Artt. renales* [2]); 4. paarige *Artt. iliacae.* — Ausser ihnen gibt die Aorta dorsale paarige Zweige ab. Jeder durchbohrt den Wirbelkörperquerfortsatz seiner Seite und geht in longitudinale Schenkel aus, welche die im *Canalis vertebralis* gelegene *Art. vertebralis* bilden [3]).

[Vgl. über das Gefässsystem von *Proteus* die verschiedenen Schriften von Rusconi und die Abhandlung von Hyrtl in den med. Jahrbüchern d. Oesterreich. Staates Bd. 39. Jahrgg. 1844. S. 259.]

Bei den *Derotremata* gehen jederseits vier Stämme unmittelbar vom *Bulbus* aus. Sie folgen den Kiemenbogen. Der vorderste sendet Zweige zur Zunge und bildet, nach geschehener Entsendung eines Zweiges zur Aortenwurzel (*Ductus Botalli*) eine *A. carotis.* Die beiden mittleren stärksten Stämme verbinden sich zu einer Aortenwurzel. Nach Abgabe mehrer Kopfzweige vereinigen sich die beiden Aortenwurzeln dicht hinter dem Schedel zu einer *Aorta posterior.* Der vierte dünnste Stamm tritt über den *Oesophagus,* gibt ihm Zweige und ist, nach Abgabe eines *R. communicans* zum dritten Bogen, als Lungenarterie fortgesetzt.

2) Hyrtl zählte 18 *Artt. renales.*

3) Rusconi Observations anatomique la Sirène hat diese *Art. vertebralis* bereits gekannt. Vgl. die Erklärung der Abbildung zu Tb. IV. Fig. 9. Hyrtl hat ihre Verbindungen mit der Aorta beschrieben.

[Vgl. J. Hunter in Descriptive and illustrated catalogue of the physiological series of comparative anatomy contained in the museum of the royal college of surgeons. Lond. 1834. Vol. 2. p 150. tab. 23. 24. — Ueber *Amphiuma*, das ähnliche Verhältnisse zeigt, Cuvier in den Mémoires du Mussé d'hist. nat. T. XIV. 1817.]

Bei *Salamandra* ist der *Bulbus arteriosus* bis in die Nähe des *Ostium laryngis* etwas gekrümmt vorwärts erstreckt. Aus einer vorderen Anschwellung desselben gehen jederseits vier Aortenbogen mit drei *Ostia* hervor. Die drei letzten Bogen jeder Seite bilden die Aortenwurzel. Jede Aortenwurzel ist vor den Aortenbogen in einen bis zur Gegend des *Orbita* reichenden vorderen Stamm verlängert. Jeder dieser Stämme krümmt sich unter Bildung eines Bogens einwärts und hinterwärts. Die Verschmelzung der beiden Bogen zur einfachen Aorta erfolgt dicht hinter dem Schedel unterhalb des vordersten Wirbels vor und über dem Herzen. Von den einzelnen Aortenbogen entlassen der vorderste und hinterste arterielle Zweige. Der Ausgangspunkt der Zweige des vordersten Aortenbogens ist eine Erweiterung: die sogenannte Carotidendrüse, welche er in der Nähe des Unterkieferendes bildet. Die von ihr ausgehenden Zweige sind: 1. eine *Art. hyoideo-mandibularis*, aus welcher Arterien für die Zungenbeingegend, den Boden der Mundhöhle und den Unterkiefer hervorgehen und 2. eine *Art. carotis*, die in eine *Art. carotis cerebralis* und eine Hinterhauptsarterie zerfällt. Eine obliterirte Fortsetzung des vordersten Bogens steht als *Ductus Botalli* mit der Aortenwurzel in Verbindung. — Der vierte Aortenbogen, welcher bei seinem Ursprunge eng mit dem dritten verschmolzen ist, entlässt eine viscerale Arterie, welche nach Abgabe von Zweigen für den Herzbeutel und den *Oesophagus*, als Lungenarterie fortgesetzt ist. — Aus der Aortenwurzel entstehende Aeste sind: 1. eine *Art. maxillaris interna* (*ophthalmica*), die aus ihrer vorderen Verlängerung hervorgeht; 2. eine zur *Glandula auricularis* und zur Hinterhauptsgegend tretende Arterie (*A. occipitalis*) [4] — Die unter der Wirbelsäule verlaufende unpaare Aorta entlässt im ganzen Verlaufe paarige *Artt. intercostales*; in der Gegend der Vorderextremitäten gibt sie die *Artt. subclaviae* ab. Ihre unpaaren Eingeweidearterien sind: eine *Art. gastrica*, eine *Art. coeliaca*, eine *Art. mesenterica anterior* und *posterior*. Sie entsendet ferner zahlreiche paarige Nierenarterien, welche zum Theil auch für die keimbereitenden Geschlechtstheile bestimmt sind. Während ihres Verlaufes zwischen den Nieren gibt sie paarige *Artt. iliacae* und gleichfalls paarige Arterien für die Gegend der Cloake ab und ist als *Art. caudalis* fortgesetzt. Jede *Art. iliaca* ist Ausgangspunkt der Arterien der Hinterextremitäten und gibt auch eine *Art. epigastrica*, so wie Gefässe für die Harnblase ab.

4) Ob diese Arterie in einen *Canalis vertebralis* als *A. vertebralis* sich fortsetzt ist noch nicht ermittelt; überhaupt die *A. vertebralis* noch unbekannt.

[Vgl. die Schriften von Funk, Rusconi, Brücke, so wie auch Hyrtl Med. Jahrb. d. Oesterr. Staates. Bd. 25. Jahrgg. 1838.]

§. 112.

Bei den definitiv entwickelten *Batrachia* entstehen jederseits drei Gefässbogen mittelbar aus dem *Bulbus arteriosus*. Der vorderste und der hinterste derselben sind bei den bisher untersuchten *Batrachia* von der Theilnahme an der Bildung der Aortenwurzel ausgeschlossen. Jede Aortenwurzel ist Fortsetzung des mittelsten Bogens ihrer Seite. Die Vereinigungsstelle der beiden Aortenwurzeln zur einfachen Aorta liegt weit nach hinten. Die Höhle des *Bulbus* besitzt eine unvollkommene Scheidewand. Aus dem *Bulbus* gehen vorne zwei Stämme hervor: einer für jede Seite, an deren Ursprungsstellen zwei Semilunarklappen liegen. Jeder dieser äusserlich einfachen Stämme ist inwendig durch zwei Längsscheidewände in drei vollständig abgeschlossene Canäle getheilt und jede Scheidewand ist in die Wände der austretenden Gefässe fortgesetzt [1]. Am äusseren Ende des vordersten dieser Canäle [2] liegt eine Anschwellung: die Carotidendrüse (*Gl. carotidis*). Aus ihr gehen zwei Gefässe hervor: eine *Art. hyoidea* [3] und eine *Art. carotis*. Letztere theilt sich vorne am Schedel in zwei Zweige: eine *Art. ophthalmica* und eine *Art. carotis cerebralis*, welche in die Schedelhöhle tritt. Innerhalb der Schedelhöhle gibt jede *Carotis* einen vorderen und einen hinteren Ast ab. Die paarigen vorderen Aeste sind durch feine Queranastomosen, welche eine *A. communicans anterior* vertreten, verbunden; die hinteren fliessen zusammen in eine einfache *A. basilaris*, die in eine *A. spinalis anterior* übergeht, in welche später die Aeste der *Artt. supravertebrales* einmünden.

Die Fortsetzung des mittleren Canales ist die die Speiseröhre bogenförmig umfassende Aortenwurzel. Bei ihrer Vereinigung zur hinteren Aorta besitzen die beiderseitigen Aortenwurzeln eine sehr ungleiche Weite: die rechte Aortenwurzel ist weit, weil sie nur wenige Gefässe abgegeben hat und bildet so den eigentlichen Anfang der Aorta; die linke ist bei ihrem Eintritte sehr verengert, weil aus ihr vorher die *Art. coeliaco-mesenterica* abgegangen ist, die, in Betracht ihres Durchmessers, als ihre Hauptfortsetzung erscheint. — Fortsetzungen des dritten Canales sind zwei Aeste: der erste wird nach Abgabe von Zweigen für den Senker des Unterkiefers und einige Schultermuskeln zu einem starken Seitenlängsstamme (*Arteria cutanea*) [4], der in Begleitung einer entsprechenden Vene, zwischen den die Schulter vorwärts und den sie abwärts ziehenden Muskeln

1) J. Müller hat hierauf zuerst aufmerksam gemacht. S. Burdach Phisiologie Bd. IV. p. 164, wo auch der Bau der Carotidendrüse erläutert ist.

2) Vom Ende des Gefässcanales aus pflegt neben dem *Oesophagus* ein obliterirtes Gefäss (*Ductus Botalli*) hinterwärts zur Aortenwurzel erstreckt zu sein.

3) *A. lingualis Auct.*

4) Dieser schon Swammerdam bekannte Ast ist von Burow l. c. p. 11 genauer beschrieben und auf die Hautrespiration bezogen.

verlaufend, nach hinten erstreckt und für die Haut des ganzen Rückens bestimmt ist, an welcher er mit zahlreichen Zweigen sich vertheilt. Die zweite Fortsetzung des dritten Canales ist die *Art. pulmonalis.* — Jede Aortenwurzel gibt vor geschehener Vereinigung zur einfachen Aorta mehre Aeste ab. Ausser kleineren für den Kehlkopf, den *Oesophagus* und die Schultergegend bestimmten Arterien, sind besonders hervorzuheben: 1. eine *Art. supravertebralis*, die über den Querfortsätzen der vorderen Wirbel von vorne nach hinten erstreckt, sowol durch die *Foramina intervertebralia* in den Canal der oberen Wirbelbogen tretende Gefässe, als auch nach Analogie von Intercostalarterien verlaufende Zweige abgibt; und 2. eine *Art. subclavia.* Die linke Aortenwurzel entlässt ausserdem bei ihrer Vereinigung mit der rechten die *Art. coeliaco-mesenterica*, welche die Hauptfortsetzung ihres Stammes bildet.

Die Verbindung der beiden Aortenwurzeln geschieht weit hinten in der Gegend des sechsten Wirbels. Die einfache *Aorta descendens* entlässt Gefässe für Fettkörper, Nieren und Geschlechtstheile [5]; die Zahl der Nierenarterien beträgt 5 bis 6. — In der Mitte der Länge des *Os coccygis* erfolgt die Theilung der *Aorta* in zwei *Artt. iliacae communes.*

[Vgl. Burow de vasis sanguiferis Ranarum Regiomont. 1834. 4. — Otto in Carus und Otto Erläuterungstafeln etc. vgl. Anat. Heft VI.]

§. 113.

Unter den *Gymnophiona* zeigt *Coecilia* folgendes Verhalten: Ein langer musculöser *Bulbus*, an dessen Ausgangsstelle vom Ventrikel ein Klappen-Apparat liegt, beginnt eng und erweitert sich später. Die vordere Hälfte seines Hohlraums ist durch ein queres *Septum*, dessen hinterer Rand frei ist, in zwei Räume getheilt, in einen oberen oder dorsalen und einen unteren oder ventralen. Der dorsale Raum führt in einen Lungenarterienstamm, welcher zur Lunge erstreckt ist. Aus dem ventralen oder unteren Hohlraume gehen zwei sehr lange *Trunci arteriosi* hervor. Jeder ist dicht neben der *Trachea* nach vorn bis zum Zungenbein-Apparate erstreckt und bildet hier ziemlich dicht hinter dem Schedel einen Bogen, aus welchem Kopfarterien hervorgehen. Die Fortsetzung jedes Bogens ist als Aortenwurzel hinterwärts gerichtet. Die Verbindung beider Aortenwurzeln zur einfachen Aorta erfolgt, hypaxonisch, oberhalb und wenig vor dem Herzen. Jede Aortenwurzel gibt während ihres Verlaufes mehre zur Wirbelsäule tretende und in den *Canalis vertebralis* eintretende, meist schräg von hinten nach vorne gerichtete Aeste ab.

[Vgl. Rathke in Müller's Archiv 1853. Ich untersuchte *Coec. annulata.*]

---

5) Bemerkenswerth ist der schon von Burow l. c. p. 13. hervorgehobene Umstand, dass jede der 5 oder 6 für Nieren und Hoden bestimmten Aeste der Niere der einen und dem Hoden der entgegengesetzten Seite einen Zweig gibt. Aehnlich ist das Verhältniss der Arterien beim weiblichen Geschlechte.

§. 114.

Bei den *Amphibia monopnoa* ist 1. die Trennung der Blutaufnehmenden oder Vorhofs-Abtheilung des Herzens in zwei Vorhöfe auch äusserlich angedeutet. Es besitzt 2. die Blutaustreibende oder Ventricular-Abtheilung desselben Einrichtungen, durch welche ihre Scheidung in zwei Abtheilungen entweder angelegt oder durchgeführt ist. Ersteres bei der *Sauria*, *Ophidia* und *Chelonia*, letzteres bei der *Crocodila*. Im Entwickelungsplane des Gefässsystems liegt ferner: 1. die primordiale Lage des Herzens in der Nähe der Kiemenspalten und 2. die Anwesenheit mehrer den Schlund umfassender arterieller Gefässbogen (primordialer) Aortenbogen), welche jederseits zu einer Aortenwurzel sich verbinden; so wie 3. das successiveSchwinden der meisten dieserBogen, und der sie verbindendenAnastomosen: *Ductus Botalli*, so dass jede Aortenwurzel perennirend entweder durch Vereinigung von zwei Gefässbogen gebildet wird (viele *Sauria*), oder dass sie die Fortsetzung eines einzigen aus dem Herzen hervorgehenden arteriellen Gefässstammes ist (einige *Sauria*, *Ophidia*, *Chelonia*, *Crocodila*).

[Baer (Ueber Entwickelungsgesch. d. Thiere Bd. 2. S. 159) hat wol zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass aus dem Herzen der Eidechsen-Embryonen, ganz ebenso wie aus dem der Vögel, allmälich fünf Paar Gefässbogen hervorgehen, die in ein Paar Aortenwurzeln sich sammeln und zwischen denen eben so allmälich von vorne nach hinten vier Paar Kiemenspalten sich entwickeln, von welchen zwar die vorderste früher sich schliesst, als die hinteren, die aber einige Zeit hindurch alle zugleich offen sind, wie auch alle fünf Gefässbogen zugleich Blut führen. — Rathke hat in seinen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Natter und der Schildkröte Beobachtungen über die Succession der Entwickelung und des Schwindens dieser primordialen Aortenbogen niedergelegt.]

§. 115.

Das Herz der *Ophidia*, *Sauria* und *Chelonia* besitzt folgende gemeinsame Einrichtungen: 1. die Trennung der beiden durch ein vollständiges *Septum* geschiedenen Vorhöfe ist auswendig durch eine Furche bezeichnet. — 2. In dem Ventrikel begrenzen Fleischbalken verschiedener Dicke und verschiedener Ausdehnung, welche von seinen Wandungen ausgehen, zahlreiche grössere und kleinere Hohlräume, die in die gemeinsame Höhle sich öffnen. — 3. Der äusserlich einfache Ventrikel besitzt innerhalb seines Hohlraumes die Anlage einer Scheidewand, die mehr oder minder ausgeführt ist. Sie besteht in Sehnen- oder Fleischbrücken, welche von der Grenze des *Septum atriorum* aus, zu den Wandungen des Ventrikels sich erstrecken. Die Scheidewand grenzt zwei Räume unvollkommen von einander ab: einen engeren, linken, mehr dorsal gelegenen, meist dickwandigeren, dem das *Ostium* des linken, und einen weiteren, rechten, ventralen, dem das *Ostium* des rechten Vorhofes entspricht. Jener, in welchen arterielles Blut einströmt und der, seinen Lagenverhältnissen nach, die Anlage eines linken Ventrikels ist, hat die Bezeichnung eines *Cavum*

arteriosum erhalten; dieser, in welchen zunächst venöses Blut einströmt und der, seinen Lagenverhältnissen gemäss, die Anlage eines rechten Ventrikels ist, heisst *Cavum venosum.* — Aus dem *Cavum arteriosum* entstehen keine Gefässstämme. — Die Arterienstämme gehen vielmehr mit drei *Ostia* aus dem *Cavum venosum* hervor; von diesen *Ostia* gehört eines der *Arteria pulmonalis* an; die beiden anderen führen in *Trunci arteriosi.* — Jedes *Ostium* ist mit drei halbmondförmigen Klappen versehen. — Der Zwischenraum, welcher die beiden *Ostia* der *Trunci arteriosi* von dem *Ostium* der Lungenarterie trennt, ist Ausgangspunkt einer zur rechten Wand des Ventrikels erstreckten Muskelleiste oder muskulösen Klappe; diese trennt das *Cavum venosum* unvollständig in zwei Hohlräume: einen vorderen und einen hinteren, die bei der Kammer-Systole vollständig von einander geschieden werden; sie vermag während des letzten Theiles der Kammer-Systole den Eingang in die Lungenarterie abzusperren. 4. Ein einfacher *Bulbus arteriosus* fehlt. Seine Stelle ist bei den *Sauria* und *Chelonia* vertreten durch die mehr oder minder zusammenhangenden Anfänge der arteriellen Gefässstämme, deren *Lumina*, namentlich bei der *Sauria*, nur durch einfache *Septa* geschieden sind. Dieser mehre gesonderte Gefässbahnen enthaltende Kegel ist vom *Pericardium* bekleidet und ermangelt fast immer einer Belegung mit quergestreiften Muskelfasern, die nur bei einigen *Chelonia* wahrgenommen ist.

§. 116.

Das Herz der meisten *Sauria* [1]) liegt in geringer Entfernung vom Zungenbein-Apparate; unter den *Kionocrania* am weitesten von ihm entfernt bei den *Varani*; weiter noch bei *Amphisbaena.* — Bei den meisten *Sauria*, namentlich bei den bisher untersuchten *Scincoidea*, *Chalcidea*, *Ascalobota*, *Pachyglossa*, sowie auch bei der Gattung *Lacerta* ist die Scheidung des Ventrikels in ein *Cavum arteriosum* und *C. venosum* sehr unvollkommen; die *Varani* sind dagegen durch den Besitz eines fast vollständigen, nur an einer Stelle, in der Nähe des *Ostium venosum dextrum* durchbrochenen *Septum* ausgezeichnet. — Die Wandungen der grossen Gefässstämme sind zunächst ihrem Ursprunge mit einander verwachsen. — Eigenthümlichkeit der meisten *Sauria* ist die, dass jede ihrer Aortenwurzeln einen Gefässbogen aufnimmt, der vom Anfange einer *Art. carotis communis* ausgeht, dass demnach die Aortenwurzel jeder Seite durch zwei Aortenbogen gebildet wird. — Das nähere Verhalten der grossen Gefässstämme ist dies: den drei *Ostia arteriosa* der Herzkammer entsprechen, ausser der Lungenarterie, zwei *Trunci arteriosi.* Der linke *Truncus ar-*

1) Man vgl. über das Gefässsystem der *Sauria* besonders A. Corti de systemate vasorum Psammosauri grisei. Vindobon. 1841. 4. c. f. Otto in Carus und Otto Erläuterungstfln. für vgl. Anatomie Hft. VI.

teriosus ist nur als Aortenwurzel fortgesetzt; der rechte gibt dagegen, ehe er als Aortenwurzel sich fortsetzt, einen *Truncus impar* ab, der sogleich in paarige *Artt. carotides communes* sich spaltet. Jede der letztern entlässt, zunächst ihrer Basis, einen auswärts gerichteten arteriellen Bogen, der in die Aortenwurzel seiner Seite einmündet. Es erhalten sich demnach perennirend diejenigen primitiven Aortenbogen, deren ursprüngliche Aeste die *Artt. carotides* waren. Diese Anordnung scheint den meisten *Kionocrania* zuzukommen; sie ist beobachtet bei *Scincus, Anguis, Pseudopus, Lacerta, Salvator* (*Tejus*) *literatus, Platydactylus, Uromastix, Iguana.* — Bei *Podinema Teguixin* sind dagegen die von den Carotidenstämmen ausgehenden Bogen obliterirt gefunden. Bei den *Varani* (*Psammosaurus, Varanus*), so wie auch bei *Chamaeleo* und bei *Amphisbaena* fehlen diese vorderen Bogen ganz, so dass die Aortenwurzel jeder Seite einfach entsteht.

[Das nähere Verhalten der arteriellen Gefässe ist, nach der Untersuchung von Corti, bei *Psammosaurus* folgendes: die Wände der aus dem Ventrikel mit drei *Ostia* hervorgehenden Gefässstämme sind eng an einander geschlossen und bilden daher einen gemeinsamen Kegel Von dem rechten *Truncus arteriosus* geht, nach Entstehung der *Artt. coronariae cordis*, sogleich ein *Truncus caroticus* ab. Der unpaare *Truncus caroticus* theilt sich vor der Luftröhre in zwei Aeste: eine *A. carotis communis dextra* und *sinistra.* Vor dieser Theilung gibt er ab: 1. eine *A. thoracica interna,* welche, nach Abgabe einer *Art. pericardiaca*, paarige, längs der Innenseite der Bauchmuskeln nach hinten erstreckte *Artt. mammariae internae* entlassen; diese anostomosiren nach Abgabe mehrer vorzüglich für die Bauchwandungen bestimmter Zweige mit vorwärts verlaufenden aus den *Artt. iliacae internae* entstandenen *Artt. epigastricae.* 2. eine *A. bronchialis.* 3. untergeordnete Zweige für die vorderen Grenzen der *Thorax.*

Jede *Art. carotis communis* ist zur Seite des *Oesophagus* vorwärts erstreckt. Ihre Zweige sind: 1. eine *Art. oesophago-trachealis posterior*; 2. eine *Art. hyoideo-mandibularis*[1]). Von den zwei Aesten dieser Arterien versorgt der eine den Schlund, den *M. pterygoideus*, die zwischen Unterkiefer und Zungenbein gelegene Strecke der Hautoberfläche, die Oberfläche der Kiefergegend, die Schläfengegend und die Gegend des äusseren Gehörganges. Der zweite vertheilt sich an Zungenbeinmuskeln, an dem Boden der Mundhöhle, an der Zunge, dem Zungenbeine, der Vorderwand der Speiseröhre und Luftröhre und am Kehlkopfe; 3. eine Arterie, welche, nach Abgabe von Zweigen an die Muskeln der Nackengegend, als *A. carotis posterior* mit zwei Zweigen zwischen Hinterhaupt und Atlas und zwischen dem ersten und zweiten Wirbel in den Canal der oberen Wirbelbogenschenkel tritt; die Zweige münden in die *Art. basilaris* und *spinalis anterior* ein. — Nach Abgabe dieser Zweige zerfällt die *A. carotis communis* in eine *A. carotis externa* und *interna.* Die Hauptzweige der *A. carotis externa* sind: 1. eine *A. maxillaris interna* für Gehörorgan, Kiefermuskeln, Unterkieferzähne, Schlund und einige Zungenmuskeln, 2. eine *Art. supraorbitalis*, welche hinter der *Orbita* zwischen die Schedeldecken und die harte Hirnhaut tritt und, nach Abgabe von Zweigen für einige Augenmuskeln, für die Thränendrüse, die Haut der Jochbeingegend und die Seitenwand der Nasenhöhle als *Art. frontalis* und *dorsalis nasi* fortgesetzt ist; 3. eine *A. ophthalmica*, welche über

1) *R. trachelicus Corti.*

den *Bulbus* fortgesetzt über dem *N. opticus* bis zu seinem *Chiasma* tritt und in den vorderen Ast der *A. carotis interna* übergeht. Ihre Zweige sind bestimmt für die Augenlider, die meisten Augenmuskeln und den *Bulbus*; 4. eine *A. alveolaris superior*, im *Canalis alveolaris* des Oberkiefers verlaufend und *R. R. nasopalatini*, *dentales* und *labiales superiores* abgebend. — Die *Art. carotis interna* tritt, unter Bildung von Windungen, durch den *Canalis caroticus* in die Schedelhöhle und fliesst durch einen vorwärts gerichteten Ast zusammen mit der Fortsetzung der *A. ophthalmica*, durch einen hinterwärts gerichteten mit der unpaaren *A. spinalis anterior*. Ein ein- und vorwärts verlaufender Zweig verschmilzt mit dem gegenständigen unter dem *Chiasma* und bildet den vorderen Schluss des hinten durch die Wurzeln der *A. spinalis* begrenzten *Circulus Willisii*.

Aus dem rechten *Truncus arteriosus* entsteht der gemeinschaftliche Stamm der beiden *Artt. subclaviae*. Jede *Art. subclavia* gibt zuerst mehre *Artt. intercostales* ab und ist dann in eine *Art. axillaris* und eine vorwärts gerichtete *A. subvertebralis* getheilt. Die *A. subvertebralis* liegt hart an der Seite der Wirbelkörper und gibt *R. R. spinales* ab, die durch die *Foramina intervertebralia* treten; ausser ihnen Zweige für die hypaxonischen Halsmuskeln. — Die zur Aortenwurzel werdende Fortsetzung des rechten *Truncus arteriosus* gibt mehre *Artt. intercostales* ab; die Fortsetzung des linken *Truncus arteriosus* entlässt zwei viscerale Aeste: eine *A. oesophagea* und eine *A. mesenterica communis* (welche *Artt. mesenterica anterior*, *posterior*, *colica* und *haemorrhoidalis* enthält), ehe sie, bedeutend verengt, mit der rechten zur Bildung der *Aorta* verschmilzt. Die *Aorta* entlässt an visceralen Aesten: 1. eine unpaare *A. coeliaca*, bestimmt für Magen, *Duodenum*, Milz, *Pancreas* und Leber; 2. mehre paarige *Artt. spermaticae internae*, die auch in den Nebennieren sich vertheilen; 3. ein Paar *Artt. renales*. Ihre vertebralen Zweige sind paarige *Artt. intercostales*. Vor der Beckengegend gibt sie ab paarige *Artt. iliacae internae* und *externae*. Ihr Stamm ist als *A. caudalis* fortgesetzt. — Aeste jeder *A. iliaca interna* sind bestimmt für den Fettkörper, die Bauchwandung durch eine der *A. thoracica interna* entgegentretende *A. epigastrica*, für die Lumbalgegend und die äusseren vorderen Schenkelmuskeln, indem sie sowol eine *A. obturatoria*, als auch eine *A. circumflexa femoris anterior* abgibt.]

§. 117.

Das Herz der *Ophidia* ist ausgezeichnet: 1. durch seine Form, die gestreckt ist und 2. durch seine weite Entfernung vom Kopfe und vom Zungenbein. Letztere ist bei den *Jobola* bedeutender, als z. B. bei den *Coluber*-Arten. — Das Ende des Herzbeutels pflegt dem äusseren serösen Ueberzuge der Leber angewachsen zu sein. — *Cavum arteriosum* und *venosum* des Ventrikels sind immer unvollkommen geschieden. — Die Wände der drei ursprünglichen Gefässstämme sind bei den bisher untersuchten *Ophidia* gesondert. Der linke *Truncus arteriosus* ist, ohne Abgabe anderer Gefässe, als Aortenwurzel fortgesetzt; der rechte stärkere *Truncus arteriosus* entlässt, ausser den *Artt. coronariae cordis*, aus seinem Bogen einen gerade vorwärts erstreckten *Truncus caroticus impar* [1]) und

---

1) Es ist der gemeinsame Stamm der beiden ihrer Entstehung nach asymmetrischen *Artt. carotides communes* und der an *Artt. vertebrales* anderer Wirbel-

später, da wo er nach hinten sich umbiegt, einen zweiten vorwärts erstreckten Ast: *Truncus subvertebralis anterior* [2]); seine nach hinten gerichtete Fortsetzung fliesst endlich, nach Entsendung mehrer *Artt. intercostales*, als rechte Aortenwurzel, mit der linken hinter dem Herzen über dem *Tractus intestinalis* zusammen zur hinteren *Aorta posterior s. descendens*.

[Ein Bild der Vertheilungsweise der einzelnen arteriellen Gefässe gibt die folgende, wesentlich auf die Untersuchungen von Schlemm (Anatomische Beschreibung des Blutgefässsystemes der Schlangen in Tiedemann und Treviranus Zeitschrift für Physiologie Bd. 2. S. 101.) gestützte Uebersicht.

Der *Truncus caroticus impar* erstreckt sich unter dem *Oesophagus*, neben der *Vena jugularis sinistra* bis zum Kopfe. Seine in dieser Strecke abgehenden Zweige sind: 1. eine *Art. thyreoidea*; 2. *Artt. thymicae*; 3. ein nach hinten gerichteter Zweig (*R. recurrens*), der *R. R. tracheales* und *pericardiaci* abgibt; 4. zahlreiche *R. R. oesophagei*. Am linken Unterkieferwinkel entlässt er zuerst folgende Arterien für die linke Seite des Kopfes: 1. eine *Art. hyoidea sinistra*; 2. *Artt. pharyngeae* und *musculares*; 3. eine *Art. carotis communis sinistra*. Diese letztere gibt ab: eine *Art. mandibularis s. alveolaris inferior*, Gefässe für die Kaumuskeln und für die drüsigen Apparate der Kiefergegend, ferner einen für die Oberkiefer-Gaumengegend bestimmten Stamm, der *Art. maxillaris superior, infraorbitalis, palatina* entlässt, und tritt dann als *Artt. carotis interna anterior* in die Schedelhöhle. — Die Fortsetzung des *Truncus caroticus impar* tritt, nach Abgabe einiger Zweige für die Hinterhauptsgegend und nahe gelegene Muskeln der linken Seite, an der Grenze von Schedel und Wirbelsäule in den epaxonischen Spinalcanal. Sie bildet einen Querstamm. Dieser Querstamm ist Ausgangspunkt folgender Gefässe: 1. einer den Spinalcanal, als rechte Kopfarterie (*A. carotis communis dextra*), verlassenden Arterie, die, nach Abgabe von Zweigen für die rechte Hinterhauptsgegend, einer *Art. hyoidea sinistra* und mehrer *Artt. pharyngeae* und *musculares*, in Betreff ihrer Verzweigung übereinstimmend mit der *Art. carotis communis sinistra* sich verhält. 2. paariger vorwärts gerichteter *Artt. carotides posteriores*; 3. einer nach hinten gerichteten unpaaren *A. spinalis anterior*. — Das Verhalten der Hirnarterien ist dieses: die beiden *Artt. carotides anteriores* anastomosiren; die beiden *Artt. carotides posteriores* vereinigen sich gleichfalls zu einer unpaaren *Art. basilaris*. Diese spaltet sich wieder in paarige Seitenschenkel, welche in die *Artt. carotides anteriores* einmünden. So ist ein *Circulus Willisii* gebildet. Aus dem vorderen Theile dieses Gefässkreises geht eine unpaare *Art. olfactoria* ab.

Der *Truncus subvertebralis impar* ist anfangs unter den hypaxonischen Muskeln, weiterhin über ihnen, nnter den Wirbelkörpern, rechts von deren absteigenden Leisten vorwärts erstreckt. Er entlässt — ausser *R. R. oesophagei* — wesentlich *Artt. intercostales*. Anfangs entstehen mehre Paare solcher Arterien aus gemeinsamen dorsalen Aesten des *Truncus*; weiter vorwärts gehen paarige Intercostalar-

---

thiere theilweise erinnernden *Artt. carotides internae posteriores*. — Schlemm hat ihn als *Art. cephalica*, Cuvier als *Art. carotis communis* bezeichnet.

2) Schlemm hat diesen unpaaren Ast, der der hypaxonischen *Aorta descendens* für die vor dem Herzen gelegene Strecke des Rumpfes entspricht, als *Art. collaris* bezeichnet. Cuvier nennt ihn *Arteria vertebralis*.

terien einzeln von seinem Stamme ab. — Aus diesen Intercostalarterien treten *R. R. spinales* ab.

Der linke *Truncus arteriosus* gibt vor seinem Zusammenflusse mit dem verengten Ende des rechten keine Gefässe ab. Die *Aorta* ist demnach vorwaltend durch ihn gebildet. Der Zusammenfluss der beiden Aortenwurzeln erfolgt entweder dicht hinter dem Herzen oder etwas jenseits desselben. Die Aorta ist anfangs links von der Wirbelsäule, später median gelagert. Die Aorta entlässt Zweige für den Rumpf und für die Eingeweide. Die Rumpfzweige sind dorsale, unpaare Stämme, welche durch die hypaxonischen Muskeln zur Wirbelsäule treten und in paarige *Artt. intercostales* sich spalten. Diese geben *R. R. spinales* ab. Die Eingeweide-Arterien sind untere Aeste; nämlich 1. zahlreiche (zehn bis zwölf) *Artt. hepaticae*, welche zum Theil noch Zweige für den pneumatischen Apparat (*Artt. bronchiales*) und für den *Oesophagus* abgeben; 2. mehre (vier) *Artt. gastricae*; 3. eine beträchtliche *Art. mesenterica anterior*; 4. eine minder weite *A. mesenterica posterior*; 5. einzelne Arterien für *Rectum* und Cloake; 6. mehre (sechs) *Artt. renales* für jede Niere, die auch zum Theil an den Geschlechtsapparat fortgesetzt sind; 7. kleine Zweige für die Harnleiter; 8. paarige *Artt. genitales.*]

§. 118.

Das Herz der *Chelonia* ist breit, endet hinten stumpf und liegt in weiter Entfernung vom Zungenbein-Apparate, oberhalb der *Ossa coracoidea* des Schultergürtels. Der äussere Sack des *Pericardium* hangt mit dem Ende des Ventrikels durch ein Band zusammen, in welchem eine in die Pfortader sich einsenkende Vene verläuft. — Ausgangspunkt der zur rechten Wand des Ventrikels erstreckten Klappe ist bei einigen Schildkröten ein an der Grenze der *Ostia* der Lungenarterie und der *Trunci arteriosi* gelegener Knorpel, in dem bisweilen ein Knochenkern angetroffen wird [1]). — Die Wandungen der drei vom Herzen ausgehenden Arterienstämme sind zunächst ihrem Ursprunge eng mit einander verwachsen, bilden daher eine Art *Bulbus*; dieser wird bei *Emys europaea* von einem Ringe quergestreifter Muskeln umfasst [2]). Das Verhalten der beiden erst jenseits des Herzens zur unpaaren Aorta zusammenfliessenden *Trunci arteriosi* ist dies: der *Truncus dexter* gibt sogleich nach seinem Austritte einen sehr kurzen vorderen Stamm: *Arteria anonyma* ab, aus welcher paarige *Artt. carotides* und paarige *Artt. subclaviae* hervorgehen. Der *Truncus sinister* entlässt vor seiner Vereinigung mit dem rechten die Eingeweide-Arterien. (*Art. cardiaca* für *Oesophagus* und *Cardia*, *Art. gastro-epiploica* und *Art. mesenterica Bojanus*). Seine nach Abgabe dieser Gefässe als Aortenwurzel fortgesetzte Strecke ist eng, so dass die Aorta vorzugsweise eine Fort-

1) Von Bojanus entdeckt bei *Emys europaea*. Er kömmt nicht allen Schildkröten zu. Ueberhaupt bietet bei den einzelnen Gruppen der Chelonier die nähere Anordnung des Herzens einzelne Verschiedenheiten dar, deren Darlegung erst nach umfassenderen Vergleichungen erfolgen kann. — Eine Abbildung des Herzens von *Chelonia mydas* s. bei Carus und Otto Erläuterungstfln. für vergleichende Anatomie Hft. 6. Tafel 5.

2) S. die Abb. bei Bojanus Tb. XXIX. Fig. 170. 171.

setzung des rechten *Truncus arteriosus* ist. — In Betreff der Vertheilung der einzelnen Arterien ist Folgendes hervorzuheben: Jeder der beiden oberflächlich am Halse vorwärts steigenden Stämme: *Trunci carotici* entlässt vorne 1. einen Ast (*A. hyoidea*), der an dem *Pharynx*, der *Trachea*, dem *Larynx*, den Muskeln des Zungenbeins und der Zunge sich vertheilt. 2. einen *R. mylohyoideus* für den entsprechende Muskel, 3. eine äussere Kopfarterie: *A. carotis externa* und 4. eine innere Kopfarterie: *A. carotis interna* [3]); ausser diesen Arterien aber auch 5. einige vordere *R. R. intervertebrales*, welche, durch die vordersten *Foramina intervertebralia* tretend, in die *Arteria spinalis* einmünden. — Nur die vordersten *R. R. intervertebrales* der Halsgegend entstehen aus dem *Truncus caroticus communis*; die meisten der Halsgegend, sowie die der Brust- und Schwanzgegend aus epaxonischen Längsstämmen, die den oberen Wirbelbogenschenkeln parallel verlaufen. Am Halse liegt ein solcher Stamm, längs der oberen Wirbelbogen, als *R. communicans* zwischen der *A. carotis externa* und der *A. subclavia*. Jenseits dem Halse verläuft in der Rumpfgegend über den Querschenkeln der Wirbel, in dem von ihnen und dem Rückenschilde unten und oben begrenzten Canale, zur Seite der abortiven Rückenmuskeln, gleichfalls ein Längsstamm, der die *Art. subclavia* mit der *Art. iliaca* verbindet und der, ausser den *Artt. intervertebrales*, auch die einzelnen Quer-Arterien abgiebt, welche den *Art. intercostales* entsprechen. Eine Fortsetzung dieses Astes ist eine über den Querfortsätzen gelegene dorsale Schwanzarterie, welche *Artt. intervertebrales* und Arterien für die dorsalen Muskeln der Schwanzgegend abgibt. — Die einzelnen *Artt. intercostales* jeder Seite münden in einen Seitenlängsstamm (*Art. mammaria interna Boj.)*, der vorne durch eine, der *Art. intercostalis prima* entsprechende, Arterie mit der *A. subclavia* communicirt, hinten in die *Art. iliaca* einmündet. — Ein epigastrischer Längsstamm (*Art. epigastrica*) verbindet die *Art. iliaca* mit einem Arterienstamme der Vorderextremität. — Aus dem Stamme der *Aorta* entstehen symmetrische und paarige *Artt. spermaticae, suprarenales*, die *Artt. iliacae*, *Artt. renales* und *Art. hypogastricae* worauf sie hypaxonisch als *Art. caudalis* fortgesetzt ist [4]).

§. 119.

Die Eigenthümlichkeiten des Herzens der *Crocodila* bestehen: 1. in dem Besitze eines vollständigen undurchbrochenen *Septum*, das die Blut

---

3) Ein *Circulus Willisii* ist gebildet dadurch, dass eine einfache *Arteria basilaris* durch zwei Gefässschenkel, in die sie sich spaltet, mit je einer *Art. carotis interna* in Verbindung steht und dass zwei vordere Aeste derselben *Artt. carotides* mit einander durch einen queren *R. communicans* verbunden sind. S. die Abb. bei Bojanus Tb. XXI. Fig. 91.

4) Es liegen dieser Darstellung die Untersuchungen von Bojanus über das Gefässsystem von *Emys europaea* wesentlich zu Grunde.

austreibende Abtheilung desselben in zwei von einander völlig abgeschlossene Hohlräume: einen rechten oder vorderen und einen linken oder hinteren Ventrikel sondert; 2. in dem Ausgange eines *Truncus arteriosus* aus jedem dieser Ventrikel, nämlich des *Truncus dexter* aus dem linken, des *Truncus sinister* aus dem rechten, 3. in der Anwesenheit einer Oeffnung, welche die Hohlräume der eng an einander geschlossenen beiden *Trunci arteriosi* in der Gegend, die nach ihrer Lage an den *Bulbus arteriosus* der *Amphibia dipnoa* erinnert [1]), mit einander verbindet. — Das Herz liegt über dem *Sternum*. Der äussere Sack des Herzbeutels ist dem Bauchfelle hinten angewachsen [2]). Der linke Ventrikel ist dickwandiger, aber minder geräumig, als der rechte; die Höhle des letzteren reicht bis zur Herzspitze; die des linken erreicht diese nicht. Der rechte Ventrikel enthält eine Muskelleiste, welche schmal vom *Septum*, hinter dem Ursprunge der Lungenarterie entstehend, zu seiner äusseren Wand erstreckt ist. — An dem *Ostium venosum* jedes Ventrikels liegen zwei häutige Klappen Aus dem linken Ventrikel geht ein *Truncus arteriosus dexter* hervor; an seinem *Ostium* liegen zwei halbmondförmige Klappen. — Aus dem rechten Ventrikel entstehen: 1. der *Truncus arteriosus sinister*; 2. der *Truncus pulmonalis*. Die Bahnen beider sind an ihrem Ursprunge durch ein einfaches, beiden gemeinsames *Septum* geschieden. Zwei halbmondförmige Klappen liegen am Beginne jeder Gefässbahn. — Die Wandungen der drei genannten Gefässbahnen [3]) sind anfangs eng mit einander verwachsen; bilden so eine Art von *Bulbus*. Im Bereiche dieser Strecke communiciren die Hohlräume der beiden *Trunci arteriosi* durch eine Oeffnung mit einander [4]); diese liegt nahe dem Ursprunge der Semilunarklappen. — Jeder der beiden *Trunci arteriosi* ist fortgesetzt in eine Aortenwurzel. Beide entlassen, vor ihrer Vereinigung zur unpaaren Aorta, Aeste. Aus dem *Truncus arteriosus dexter*, welcher ausschliesslich arterielles Blut führt, entstehen, je nach den Arten, in nicht ganz gleicher Weise: der gemeinsame Stamm einer vorderen Körperarterie (*Truncus caroticus impar*) und *Artt. sub-*

1) Es liegt also im Organisationsplane aller Amphibien, dass die Behälter arteriellen und venösen Blutes, innerhalb des Herzens durch kein vollständiges, undurchbrochenes *Septum* von einander geschieden sind. Sie communiciren entweder innerhalb des Ventrikels (*Dipnoa, Streptostylica* und *Chelonia*) oder innerhalb des *Bulbus arteriosus* (*Crocodila*).

2) Seine Innenfläche ist auch mit der Herzspitze durch Ligament verbunden.

3) Eine Eigenthümlichkeit ist die Erweiterung zweier dieser Gefässbahnen: nämlich der *Art. pulmonalis* und des *Truncus arteriosus dexter*; ersterer vor ihrer Spaltung; des letzteren vor Abgabe von Aesten.

4) Es verläuft nämlich der *Truncus arteriosus dexter* im Bereiche des *Bulbus* unter den beiden anderen Gefässen. Ein einfaches *Septum* scheidet seine Bahn von der des *Truncus arteriosus sinister*. Dies *Septum* besitzt eine derbe cartilaginöse Textur; in ihm liegt die Oeffnung.

claviae[5]). Aus dem *Truncus arteriosus sinister*, der wesentlich venöses Blut führt, entsteht, kurz bevor er als Aortenwurzel mit der gegenständigen zur Bildung der Aorta zusammenfliesst, eine *Art. coeliaca.* — Der Durchmesser der beiden zusammenfliessenden Aortenwurzeln ist sehr ungleich, indem die linke, nach Abgabe der genannten Eingeweide-Arterie, sehr eng wird, die Aorta also wesentlich eine Fortsetzung der rechten Aortenwurzel ist. — Die wesentlichste Eigenthümlichkeit der arteriellen Gefässe der *Crocodila* besteht in dem Verhalten der vorderen für die Regionen des Halses und Kopfes bestimmten Gefässe. Die genannte vordere Körperarterie (*Truncus caroticus communis*) verläuft nämlich, wie bei Vögeln, unpaar, zwischen den hypaxonischen Muskeln vorwärts und spaltet sich erst in der Nähe des Kopfes in paarige *Artt. carotides communes.* Ausser ihr sind am Halse dünne, paarige, neben den *N. N. vagi* und den *V. V. jugulares* verlaufende Arterien vorhanden, welche die Haut, die ventralen Halsmuskeln, sowie Kehlkopf und Zunge mit Zweigen versorgen[6]).

[Die erste völlig genaue Beschreibung des Crocodilherzens hat geliefert: Panizza: Biblioteca italiana April 1833. und in seiner grossen Schrift: Sopra il sistema linfatico dei Rettili ricerche zootomiche Pavia 1833. p. 11. — Martin Saint-Ange hat fast gleichzeitig eine wesentlich übereinstimmende Darstellung geliefert. Später hat auch Bischoff (Müller's Archiv 1836) eine Beschreibung veröffentlicht.]

II. Vom venösen Gefässsysteme.

§. 120.

Sammelpunkt des venösen Körperblutes der Amphibien ist ein mit dem rechten Vorhofe des Herzens communicirender *Sinus venosus.* Derselbe ist — anscheinend immer — rhythmisch contractil durch Belegung mit quer gestreiften Muskelprimitivbündeln. — In ihn senken vordere und hintere Venenstämme sich ein. — Die vorderen Venenstämme sind paarig. Sie pflegen, als *Venae anonymae*, symmetrisch zu sein; doch ist ungleiche

---

5) Ueber die Variationen liegen Beobachtungen vor von H. Rathke in Müller's Archiv. Jahrgg. 1840 S. 186. Gewöhnlich gehen aus dem *Truncus arteriosus dexter* zwei Gefässstämme hervor: 1. eine *Art. anonyma:* der gemeinsame Stamm der hypaxonischen vorderen Körperarterien (*T. caroticus impar*) und der *Art. subclavia sinistra* und 2. eine *A. subclavia dextra* — Ausnahmen sind: 1. die Entstehung des *Truncus caroticus impar* mit zwei Wurzeln, deren jede Ast einer *Art. anonyma* ist; und 2. die Theilung des *Truncus caroticus impar* in paarige Stämme, die beide hypaxonisch zum Kopfe treten. Als individuelle Eigenthümlichkeit beobachtet bei *Crocodilus acutus.*

6) Nähere Angaben darüber finden sich bei Rathke a. a. O.

Stärke der beiden vorderen Venenstämme nicht ausgeschlossen, dadurch dass in den einen mehr, in den anderen weniger vordere Venen eintreten, wie dies bei *Ophidia* vorkömmt. — Der hintere Venenstamm: *V. cava* ist immer unpaar. — Jede *V. anonyma* pflegt durch den Zusammenfluss folgender Venen zu entstehen: 1. einer durch die Vereinigung der Kopf- und Halsvenen gebildeten *V. jugularis*; 2. einer durch die Vereinigung querer Venen entstandenen *V. vertebralis anterior*; 3. bei Anwesenheit von Schultergürtel, Vorderextremität und Brustbein, der durch Zusammenfluss der Venen der betreffenden Gegenden gebildeten Stämme; 4. des durch Zusammenfluss querer Wirbelvenen der jenseits dem Herzen gelegenen Strecke der Rumpfgegend gebildeten Längsstammes: *V. vertebralis posterior*. (An das System der *V. azygos* und *V. hemiazygea* der Säuger erinnernd.) — Die *V. V. vertebrales* sind entweder paarig oder unpaar (*Ophidia*); sie liegen entweder unter oder über den Querschenkeln der Wirbel (ersteres bei den meisten Amphibien; letzteres bei den *Chelonia*). — Wurzeln der *V. cava*, die anfangs ein hypaxonischer Stamm ist und später in die Leber tritt, sind immer *V. V. renales* und *suprarenales revehentes*; sie wird immer verstärkt durch Venen der inneren Geschlechtstheile; nur bei Crocodilen zugleich durch unmittelbare Anastonosen mit den *V. iliacae*; sie nimmt bei oder nach ihrem Durchtritte durch die Leber Lebervenen auf; gewöhnlich sämmtliche. Ausnahmen sind bei Cheloniern beobachtet, wo einzelne Lebervenen direct in das Herz einmünden. — In den Organisationsplan sämmtlicher Amphibien gehört eine Pfortader-mässige Vertheilung von Venen der hinteren Körpergegenden innerhalb der Nieren [1]). — Zwei Venen: *V. V. iliacae* sind die Stämme, aus denen in jede Niere mehr oder minder zahlreiche Venen treten. Diese Venen: *Venae renales advehentes* vertheilen sich in den Nieren nach Analogie der Leber-Pfortader. Ihre Endzweige sammeln sich in grössere Zweige und Aeste: *Venae renales revehentes*. Diese werden, nebst ähnlich sich

---

1) Jacobson hat das Nieren- und Nebennieren-Pfortadersystem nachgewiesen, nachdem Swammerdam Biblia naturae p. 834 es schon beim Frosche erkannt hatte. Ersterer hat es bei Batrachiern, Sauriern, Ophidiern und Cheloniern nachgewiesen. (De systemate venoso peculiari in permultis animalibus observato. Hafniae 1821. Isis 1822. S. 114.) — Bojanus hatte die pfortadermässige Vertheilung der Venen in den Nieren verkannt und irrig angegeben, dass das System der hinteren Hohlvene ausschliesslich durch Venen der inneren Geschlechtstheile (*Venae spermaticae*) und durch *V. V. suprarenales* gebildet würde. — Bei den *Urodela* ist sie nachgewiesen durch Rusconi u. A. — Bei den Crocodilen durch Nicolai Isis 1826. S. 407. und durch Panizza (Sopra il sistema linfatico delle Rettili pag. 13.). Nicolai hat nach Jacobson's Entdeckung l. c. die ersten ausführlichen und erweiterten Bestätigungen derselben geliefert durch Beschreibung der Venen vom Crocodil, von *Emys europaea*, von *Rana* und *Bufo*. — Das Nebennieren-Pfortadersystem ist später wieder bei Schlangen durch Ecker, bei Sauriern durch Corti beschrieben.

verhaltenden Venen der Nebennieren, zu Wurzeln der Hohlvene. — Die Entstehung der *V. V. iliacae* ist verschieden. Bei den geschwänzten Amphibien ist es eine unpaare hypaxonische Schwanzvene: *V. caudalis*, die an der Grenze von Schwanz- und Rumpfgegend in zwei Schenkel sich spaltet. Bei Mangel von Hinterextremitäten werden diese paarigen Schenkel nur durch eintretende Rumpfvenen verstärkt und entlassen, als *V. V. iliacae*, die *V. V. renales advehentes* (*Ophidia*). Bei Anwesenheit von Hinterextremitäten vereinigen sich deren Venenstämme je mit einem Schenkel der *V. caudalis* zu je einer *V. iliaca*. Wenn die Schwanzgegend abortiv ist [2]), sind es fast ausschliesslich die Venen der Hinterextremitäten und der Beckengegend, welche die *V. V. iliacae* zusammensetzen (*Batrachia*). Bei den *Chelonia* endlich tragen paarige, über den Wirbelquerfortsätzen gelegene Schwanzvenen, mit den Venen der Hinterextremitäten und mit Rumpfvenen, zur Bildung der *V. V. iliacae* bei. — In die Zusammensetzung des Leber-Pfortadersystemes gehen beständig ein: 1. Venen des *Tractus intestinalis*, der Milz und des *Pancreas* 2. vordere ventrale zwischen *Peritoneum* und Bauchmuskeln verlaufende Venen [3]), die — mit Ausnahme der *Ophidia*, wo sie durch einen ursprünglich unpaaren Stamm vertreten sind — paarig entstehend, entweder alsbald zu einem äusseren Stamme (*V. abdominalis inferior s. anterior*) zusammentreten, oder erst spät, zunächst der Leber oder in ihr mit einander in Höhlenverbindung stehen (*Monopnoa Monimostylica*). Sie wurzeln in den *V. V. hypogastricae* oder in den *V. V. iliacae*. Sie pflegen durch Aufnahme von Venen der Blase, der Bauchwandungen und namentlich der Bauchmuskeln, oft auch der Fettkörper verstärkt zu werden. — 3. Venen des Herzens tragen zur Bildung des Pfortadersystemes bei einigen Amphibien bei [4]). — Die Anordnung der Venen der Extremitäten erinnert an diejenigen der Säuger [5]). — Zwischen den Blättern der harten Hirnhaut sind bei einigen *Amphibia* venöse *Sinus* erkannt worden [6]).

[Das Venensystem der *Urodela* ist durch Rusconi dargestellt worden. S. über *Proteus*: De la Sirène mise en parallèle etc.; über *Salamandra*: Histoire naturelle,

---

2) Untersuchungen an *Gymnophiona* fehlen noch.

3) Es war Bojanus (Anatome testudinis p. 129.), der zuerst diesen weiteren Bereich des Leber-Pfortadersystemes bei der Schildkröte wahrnahm. Jacobson hat, ohne Berücksichtigung dieser Angaben, die *V. abdominalis anterior* bei Amphibien fast aller Ordnungen, als Wurzel des Leber-Pfortadersystemes nachgewiesen.

4) *Batrachia. Chelonia.* — Gruby hatte das schon früher bekannte Verhalten dieser Vene zum Leber-Pfortadersysteme beim Frosche unrichtig aufgefasst, wie Rusconi und Gruby selbst bemerken.

5) Sie ist im Einzelnen nur mangelhaft untersucht. Am ausführlichsten durch Bojanus an der Schildkröte.

6) Eine Beschreibung und Abbildung derselben bei *Emys europaea* bei Bojanus Anatome testudinis p. 93. Tb. XXI. Fig. 93.

développement et métamorphose de la salamandre terrestre Pavie 1854, p. 90 und Tb. VI mit der betreffenden Erklärung; von den Benennungen ist abzusehen; sie sind ungleich und verworren.

Ueber *Rana* Swammerdam Biblia Naturae p. 834. — Burow de vasis sanguiferis Ranarum. Regiomont 1834. 4. — J. Müller in seinem Archiv 1834 S. 298 — Gruby in den Annales des sciences natur. T. XVII. 1842. p. 209. — Bei Mangel einer Schwanzgegend fehlt der *V. iliaca* jeder Seite die Wurzel aus einer *Art. caudalis*. Sie ist wesentlich auf Kosten der durch eine quere oder schräge Anastomose mit einander verbundenen Schenkelvenen (*V. ischiadica* und *cruralis*) gebildet und erscheint als Fortsetzung der *V. ischiadica*; Venen der Fettkörper, der Oviducte, der Beckengegend, so wie eine von vorn nach hinten erstreckte Längsvene (*V. subvertebralis posterior*), die Rumpfvenen aufnimmt, münden in sie ein. — Der Stamm der hinteren Hohlvene (*V. cava posterior*) nimmt, ausser den *V. V. renales revehentes* und den Venen der Geschlechtstheile, bis zu seinem Eintritte in die Leber keine weiteren Venen auf. — Ein Zusammenhang der erwähnten *V. subvertebralis posterior* mit vorderen Venenstämmen ist nicht erkannt. — Eine für den Lebensplan der *Batrachia* sehr wichtige, durch zahlreiche Kopfzweige gebildete, durch Rumpfhautzweige verstärkte *V. cutanea* ist vom Kopfe zur Schultergegend und von hier aus längs der Haut der Rumpfgegend, in Begleitung der *Art. cutanea* und eines *R. cutaneus N. vagi*, nach hinten erstreckt; dann durchbohrt ihre umgebogene Fortsetzung den *M. obliquus externus*, verläuft wieder vorwärts und mündet in die *V. subclavia*. — Die dem Leber-Pfortadersysteme angehörige mit zwei Wurzeln, die als Fortsetzungen der *V. V. crurales* erscheinen, aus der Anastomose der Schenkelvenen entstehende, dann unpaar werdende *V. abdominalis anterior* nimmt vor ihrem Eintritte in die Leber eine von dem Herzen absteigende *V. cordis* auf. —

Ueber das Venensystem der *Ophidia* ist besonders zu vergleichen die Arbeit von Schlemm in Tiedemann und Treviranus Zeitschr. f. Physiologie Bd. 2. — Bei Mangel von Extremitäten ist jede der beiden, neben den *Ureteres*, dann an den Aussenrändern der Nieren gelegenen *Artt. iliacae* wesentlich die Fortsetzung eines der paarigen Schenkel, in welche die hypaxonische *V. caudalis* bei ihrem Eintritt in die Rumpfhöhle über der Cloake sich spaltet. — Iede wird verstärkt durch hintere *V. V. intercostales*. Aus der hinter der Herzgegend gelegenen Strecke der Rumpfgegend treten mehre *V. V. intercostales* zusammen zur Bildung einer unpaaren *V. subvertebralis posterior*. Die Venen der vor dem Herzen gelegenen Strecke des Rumpfes vereinigen sich zu einer unpaaren *V. subvertebralis anterior*. — Eine durch den Zusammenfluss dieser *V. V. subvertebrales* mit *V. jugularis dextra* gebildete *V. anonyma* mündet in den *Sinus venosus*. — Die *V. jugularis sinistra* senkt sich unmittelbar in den rechten Vorhof des Herzens. — Die *V. abdominalis anterior* entsteht mit einer einzigen Wurzel, also unpaar, aus der rechten *V. iliaca*. Durch Aufnahme von Venen der Bauchwandungen und einzelner successive eintretender Venen des *Tractus intestinalis*, des *Pancreas* und der Milz erweitert sie sich allmählich und tritt, als Pfortaderstamm, in die Leber. Dieser letztere ist in einer Furche bis vorn, zum Anfange der Leber erstreckt und nimmt in dieser Strecke, während er sich vertheilt und an Umfang verliert, noch Venen der Rumpfwandungen und *V. V. oesophageae* auf — Brücke (Beiträge zur vergleichenden Anatomie und

Physiologie des Gefässsystems S. 31) hat hervorgehoben, dass der Stamm dieser Venen nach Anfüllung mit Injectionsmasse ein schraubenförmiges Ansehen annimmt. An seiner Innenwand befindet sich eine wenig vorspringende schraubenförmige Leiste, welche, bei vollständiger Anfüllung der Vene, mit scharfer Kante, nach Art einer Spiralklappe, stärker nach innen vorragt. Brücke hat auch eine Abbildung dieser Vene geliefert Tb. VII.

In Betreff des Venensystems der *Sauria* finden sich einige Bemerkungen bei Corti de systemate vasorum Psammosauri grisei. Vindobon. 1847. 4.

Das Venensystem der *Chelonia* ist erläutert durch Bojanus Anatome tesdudinis Tb. XXV. pag. 123 sqq. und in Bezug auf das Nieren-Pfortadersystem durch Jacobson l c., so wie ganz besonders genau durch Nicolai Isis 1826. S. 409. Die wesentlichste Eigenthümlichkeit besteht in der Anwesenheit von Längsvenenstämmen, welche, *V. V. vertebrales* vertretend, zur Seite der oberen Wirbelbogenschenkel, also epaxonisch gelegen, die entsprechenden Arterien begleiten; in der Region des Halses ist ein solcher Venenstamm (*V. jugularis Bojanus*) vorhanden; in der vom Rückenschilde bedeckten Rumpfgegend auf den Wurzeln der Wirbelquerschenkel, in dem vom Rückenschilde überwölbten Canale ein zweiter (*V. azygos Bojanus*), der vorne mit dieser sogenannten *V. jugularis* communicirt und hinten mit der *V. iliaca* anastomosirt, also eine Communication der hinteren und vorderen Venen nach Art der *Artt. subvertebrales* anderer Amphibien vermittelt, und zugleich Quervenen aufnimmt, die nach Analogie von *V. V. intercostales* verlaufen; über den Querfortsätzen der Schwanzgegend liegt ein dritter Stamm, der gleichfalls mit der *V. iliaca* in Höhlenverbindung steht. — Die *V. V. abdominales anteriores* sind paarig. Iede tritt, nach Aufnahme einer Schenkelvene (*V. peronea*) und mehrer Venen der Beckengegend und der Bauchwandungen, in die Leber. Die paarigen *V. abdominales anteriores* sind bei ihrem Eintritte in die Leber durch eine Quer-Anastomose verbunden. In diese tritt eine Herzvene ein. — Ein zweiter, aus Venen des *Tractus intestinalis*, der Milz und des *Pancreas* gebildeter Pfortaderstamm tritt isolirt in die Leber. — Die verhältnissmässig wenig umfängliche *V. cava* tritt in die Leber und wird durch Aufnahme mehrer Lebervenen verstärkt. — Einige Lebervenen treten einzeln in den *Sinus venosus* des Herzens.

Das Venensystem der Crocodile ist aufgeklärt durch Nicolai Isis 1826 S. 408 und später dargestellt durch Panizza (Sopra il sistema linfatico delle rettili ricerche zootomiche p. 13. Tb. IV). Die *V. renalis advehens* jeder Seite entsteht aus einem der beiden Schenkel, in die die hypaxonische *V. caudalis* an der Grenze von Schwanz- und Rumpfgegend sich spaltet. In jeden dieser Schenkel münden Venen der Cloake, des *Rectum*, Beckenvenen und die Venen der Hinterextremitäten. — Zunächst ihrem Ursprunge sind die beiden *V. V. renales advehentes* durch eine Quer-Anastomose mit einander verbunden. Iede verläuft nicht am Aussenrande, sondern in einer Furche an der unteren Fläche der entsprechenden Niere und zwischen den Windungen ihrer Substanz in Begleitung des Harnleiters. — Der durch beträchtlichere Weite ausgezeichnete Anfang der *V. cava* liegt zwischen den Nieren. — Er wird nicht ausschliesslich durch *V. V. renales revehentes* zusammengesetzt, vielmehr mündet ein aus der Wurzel der *V. renalis advehens* abgehender Zweig, der keine Pfortadermässige Vertheilung erfährt, direct in eine der *V. renales reve-*

kentes ein. Durch dieses anatomische Verhalten ist wieder ein leiser Uebergang zu den eigenthümlichen Anordnungen des Venensystems der Vögel vermittelt. Fortsetzungen der *V. V. iliacae* sind die *V. V. abdominales anteriores*[1]). Sie treten paarig über den Bauchmuskeln zur Leber; jede in den Lappen ihrer Seite. In der Leber stehen sie unter einander durch Anastomosen in Verbindung. Der aus Venen des *Tractus intestinalis*, der Milz und des *Pancreas* gebildete Pfortaderstamm tritt isolirt in die Leber und steht innerhalb derselben mit den *V. V. abdominales* in Verbindung.]

1) Das Verhalten der *V. V. vertebrales* ist noch nicht aufgeklärt.

III. Vom lymphatischen Systeme.

§. 121.

Das lymphatische System [1]) der Amphibien ist ausgezeichnet durch folgende Verhältnisse: 1. durch den Reichthum an lymphatischen Bahnen und Räumen und die verhältnissmässig beträchtliche Weite derselben;

1) Das lymphatische System der Amphibien wurde ungefähr gleichzeitig durch Hewson und Monro entdeckt. Die ersten Mittheilungen von Hewson, betreffend das lymphatische System einer *Chelonia*, befinden sich in den Philosophical Transactions Vol. LIX. 1769. p. 199. — Vergl. W. Hewson Works edited by G. Gulliver. London 1846. 8. p. 147, in welcher Ausgabe auch die für die Wissenschaft unfruchtbar gebliebenen Streitschriften mit Monro Abdruck gefunden haben. — Eine sehr genaue und ausführliche Darstellung des Verlaufes der Lymphbahnen bei *Emys europaea* lieferte Bojanus in seiner Anatome Testudinis europaeae Tb. XXVII. pag. 142. Die wesentlichsten Bereicherungen der Wissenschaft durch seine Darstellungen bestehen nicht nur in dem genauen Nachweise der Communication der Chylusgefässe mit Lymphräumen, sondern auch des Verhältnisses der lymphatischen Bahnen zu den Blutgefässen und ihrer vorderen Communicationen mit dem Venensysteme. — Fohmann das Saugadersystem der Wirbelthiere 1. Hft. 1827. p. 11. hat hervorgehoben, dass bei Schlangen nicht nur die *Aorta*, sondern auch deren Aeste und Zweige von lymphatischen Scheiden umfasst werden. — In das Iahr 1832 fällt die Entdeckung der Lymphherzen bei *Batrachia*, *Urodela* und *Sauria* durch J. Müller. — Es folgte im Jahre 1833 ein grosses Werk von Panizza: Sopra il sistema linfatico dei Rettili richerche zootomiche Pavia 1833. fol.; dasselbe enthält artistisch schön ausgeführte bildliche Darstellungen des Lymphsystemes von Repräsentanten aller Amphibien-Ordnungen. Der Verfasser ist in Bezug auf das lymphatische System der *Chelonia* und *Ophidia* wesentlich zu denselben Resultaten gelangt, wie Hewson, Bojanus, Fohmann; in Bezug auf die hinteren und vorderen Lymphherzen der Frösche, wie Müller; er hat die Kenntnisse des lymphatischen Systemes überhaupt durch Untersuchung von Repräsentanten bis dahin ununtersucht gebliebener Ordnungen erweitert, sein Verhältniss zu den Blutgefässen überall erörtert; bei Schlangen eine Communication des Lymphsystemes mit der *V. anonyma* und zwei hintere, unter Vermittelung von pulsirenden Lymphherzen, deren Lage er genau, unter Berücksich-

durch die Verhältnisse, in denen die lymphatischen Bahnen zu Blutge-
ssen stehen, die sie entweder zu begleiten, oder scheidenartig zu um-

---

ang der osteologischen Verhältnisse beschreibt, mit *V. V. iliacae* entdeckt; bei
ocodilen gleichfalls zwei hintere Communicationen, doch ohne Erkennung der
mphherzen, beobachtet. — Es folgten zahlreiche Angriffe gegen die Panizza'schen
rstellungen durch Rusconi. Sie betreffen theils die Panizza'sche Untersuchungs-
thode der Lymphgefässe mit Quecksilber und die Naturwidrigkeit der nach solchen
äparaten gelieferten bildlichen Darstellungen, theils Panizza'sche Detailangaben,
mentlich über Salamander und Frosch, deren theilweise Unrichtigkeit nachgewiesen
rd, theils endlich sind sie subjectiver, übermässig gehässiger Art; um so widriger,
mehr Rusconi's Schriften — bei aller Anerkennung ihres Strebens und Werthes
so vielfach an ähnlichen Fehlern leiden, wie die, welche er seinem Gegner vor-
rft z. B. mangelnde Correspondenz zwischen Abbildungen und Text, unrichtige
ffassung des Wahrgenommenen u. s. w. — Der Kern der Rusconi'schen Auf-
tze ist zusammengefasst in seinen Riflessioni sopra il sistema linfatico dei Rettili
via 1845. 4. Mit 4 Tafeln Abbildungen, worin werthvolle Details über das Lymph-
stem von *Salamandra*, *Rana*, *Testudo* gegeben sind. — Eine Schrift von Jos.
eyer Systema Amphibiorum lymphaticum disquisitionibus novis examinatum. Berol.
45. 4. bereichert die Kenntnisse durch Entdeckung je zweier vorderer zwischen dor-
ler und ventraler Muskelmasse in der Schultergegend gelegener pulsirender Bläschen,
elche bei *Salamandra* und *Triton* die Communication des lymphatischen Systems mit
n vordern Venen vermitteln. Der Kern der genannten Abhandlung besteht aber darin,
ss sie die lymphatischen Blutgefässscheiden und die lymphatischen Hohlräume, als
m lymphatischen Systeme fremd hinzustellen sich bemühet. Hauptgrund hierfür ist
m Verfasser der Umstand, dass die genannten Hohlräume anders eingerichtet sind,
s die lymphatischen Gefässe der warmblütigen Wirbelthiere, dass sie namentlich
erhaupt keinen Gefässartigen Charakter besitzen oder wenigstens der Klappen zu
mangeln scheinen. Das falsche Postulat des Verfassers ist demnach Identität der
nrichtungen des nämlichen Systemes bei allen Wirbelthieren, selbst dann, wenn sie
ch, wie die Amphibien von den Vögeln und Säugethieren, durch sehr wesentliche
rhältnisse, wie sie namentlich hier sowol die Temperatur des Körpers, als
e Dauer der Erhaltung der Zuckungsfähigkeit der Muskeln nach
m Tode betreffen, unterscheiden. — Sowol die lymphatischen Blutgefässscheiden,
s die weiteren, isolirten und circumscripten oder juxtaponirten Hohlräume dem
mphatischen Systeme zuzurechnen, erscheint gerechtfertigt und nothwendig: 1. wegen
r Beschaffenheit ihres flüssigen Inhaltes, bestehend in einer klaren, spontan gerinnen-
n, Lymphkörper enthaltenden Flüssigkeit; 2. wegen der nachgewiesenen Commu-
cation von Chylusgefässen mit einigen derselben. (Vergl. z. B. Bojanus Tb. XXVI
. 157. 5. Receptaculum chyli s. recessus lateralis ductus thorcici, vasa chylifera ex
testinorum tractu excipiens und Rusconi Riflessioni Tb. I. fig. 2 in Betreff der
isterna chyli des Frosches.) — Die grossentheils in der Umgebung der grossen Ge-
sstämme, namentlich der *Aorta* und der Aortenwurzel liegenden Scheiden als
ellvertreter der grösseren Lymphgefässstämme (*Ductus thoracici*) der warmblüti-
n Wirbelthiere aufzufassen nöthigt: 1. die Analogie ihres anatomischen Verlaufes
t den grossen Lymphgefässstämmen der letzteren. Dieselbe ergibt sich nament-
h durch Vergleich ihrer Lagenverhältnisse mit denen der Vögel. Man vgl. z. B.
e Abbildungen, welche Lauth von den Lymphgefässstämmen der Gans gegeben
t (Annales des sciences naturelles T. 3. Decembre 1824. Tb. XXI. und Tb. XXV).
die nachgewiesene Communication von Enden oder Fortsetzungen dieser Scheiden

fassen pflegen; 3. durch die — fast allgemein nachgewiesene — Communication des lymphatischen Systemes mit vier Stellen des Venensystemes: zweien, durch welche Lymphe in die Bahnen der *V. V. iliacae* und durch diese mittelbar in die *V. cava posterior* übergeführt wird, und zweien, durch welche sie in die vorderen Venenstämme (*V. V. anonymae*) oder die sie zusammensetzenden Aeste gelangt; 4. durch den Besitz rhythmisch contractiler herzartiger Gebilde: Lymphherzen, welche Lymphe bei allen Amphibien in Venen überführen, die mit den *V. V. iliacae* zusammenhangen, bei einigen (*Urodela* und *Batrachia*) zugleich in Venen, die in die *V. V. anonymae* übergehen.

§. 122.

Bei den *Amphibia dipnoa* liegen die hinteren, wie die vorderen Lymphherzen mehr oder minder oberflächlich unter der Haut. — Bei *Salamandra* und *Triton* liegen die hinteren Lymphherzen dicht hinter den *Ossa ileum*, an der Grenze der dorsalen und der ventralen Muskelmasse. Zwei vordere contractile Anschwellungen [1]) liegen dicht hinter einander jederseits in der Schultergegend, an der Grenze der dorsalen und ventralen Muskelmasse, unter den oberflächlichen Muskeln des Humerus. — Bei den *Batrachia* liegt jedes hintere Lymphherz hinter dem *Os ileum*, seitwärts vor dem After. Jedes der beiden vorderen Lymphherzen liegt, bedeckt von dem hinteren Theile der *Scapula*, über dem Querfortsatze des dritten Wirbels.

Bei den *Amphibia monopnoa* sind nur hintere Lympherzen nachgewiesen. Diese behaupten ihre Lage an der Grenze von Schwanz- und Rumpfgegend. — Sie liegen auf Querschenkeln von Wirbeln, also auf Querfortsätzen oder Rippen. — Jedes pflegt auszumünden in eine kleinere Vene, welche mit der *V. iliaca* mittelbar in Höhlenverbindung steht. — Bei den *Ophidia* und den mit verkümmertem Becken versehenen *Sauris* liegt jedes auf der hintersten Rippe oder auf dem ersten Querfortsatze der Schwanzgegend. Ein freier Knochenfortsatz, welcher von Rippe oder Querfortsatz sich erhebt, bildet ein Dach über dem Lymphherzen. — Aehnliche Fortsätze benachbarter Querschenkel pflegen zuführende Lymph-

---

und Räume mit dem Venensysteme. Bereits Hewson (Works p. 147) hatte bei *Chelonia* gefunden, dass ein Stamm, der aus einem Geflechte hervorgeht, das den *Ductus thoracicus* und die Lymphgefässe derselben Seite des Halses verbindet, eintritt in den Vereinigungswinkel der *V. V. jugularis* und *subclavia*. Dieser Stamm liegt an der Innenseite der *V. jugularis*. Ein anderer, an ihrer Aussenseite gelegener Stamm scheint ein wenig oberhalb des Winkels, den die genannten beiden Venen bei ihrer Vereinigung bilden, einzumünden. Bojanus bildet Tb XXVI. fig. R. R. ab· Emissarium ductus thoracici utrumque, ex ultimo crure in venam jugularem sui lateris ducens. — Ferner hat J. Müller den Zusammenhang der Lymphherzen mit subcutanen und intermuskularen Lymphräumen beim Frosche längst nachgewiesen. Archiv 1834. S. 297.

1) S. ihre Abbildung bei Meyer l. c. Tb. V. Fig. 27. b.

gefässe und den Anfang der ausführenden Vene zu bedecken. — Bei den mit ausgebildetem Becken versehenen *Sauria* und bei den *Crocodila* liegt jedes Lymphherz auf dem Ende des Querfortsatzes des ersten Schwanzwirbels, in der Furche zwischen dorsaler und ventraler Muskelmasse. Eine Bedachung durch einen freien Knochenschenkel des Querfortsatzes fehlt. — Bei den *Chelonia* behauptet das Lymphherz eine übereinstimmende Lage, dicht hinter dem oberen Ende des *Os ileum*, auf dem Querfortsatze des ersten Schwanzwirbels, unter einer medianen Platte des Rückenschildes.

[Die Entdeckung der hintern und bald darauf auch der vorderen Lymphherzen durch J. Müller (Poggendorf's Annalen der Chemie und Physik 1832. Hft. 8. — Philosophical Transactions 1833. — Müller's Archiv 1834. S. 296) schloss an die durch Marshal Hall gemachte Beobachtung eines rhythmisch contractilen, anscheinend lymphatischen Caudal-sinus beim Aal und an Panizza's Entdeckung paariger Blasen, durch welche das lymphatische System bei Vögeln, an der Grenze von Schwanz- und Rumpfgegend mit kleinen, in die *V. V. hypogastricae* mündenden Venen communicirt, unmittelbar sich an. — Müller wies die Communication jedes hinteren Lymphherzens der *Batrachia* mit einer kleinen, in die *V. ischiadica* mündenden Vene, die jedes vorderen mit einem Zweige der *V. jugularis* nach. — An der Grenze von Rumpf- und Schwanzgegend, unter Vermittlung rhythmisch-contractiler lymphatischer Herzen, Statt findende Verbindungen des Lymphsystems mit Venen, die in die *V. V. iliacae* einmünden, wurden alsbald von J. Müller bei *Salamandra* und *Lacerta*, von Panizza (Sopra il sistema linfatico delle Rettili richerche zootomiche Tb. VI. fig. 3) bei *Coluber flavescens* und später von Müller (Abhandlungen der Berliner Academie der Wissensch. Berlin 1841. S. 31. Mit Abb.) in den Ordnungen der *Chelonia* und *Crocodila* entdeckt. — Dass bei *Urodela mycterodera* (*Salamandra* und *Triton*) jederseits zwei vordere pulsirende lymphatische Bläschen am Rumpfe in der Schultergegend vorkommen, die mit kleinen Venen anastomosiren, wurde viel später erkannt durch J. Meyer (Systema amphibiorum lymph. Berol. 1845. 4. p. 16). — An die genannten Entdeckungen von J. Müller und Panizza schloss sich sehr bald Ed. Weber's sehr genaue Special-Beschreibung der Lymphherzen von *Python tigris* (Müller's Archiv 1835. S. 535). Später folgte eine solche derselben Organe bei *Pseudopus Pallasii* durch J. Hyrtl (Beiträge zur vergleichenden Angiologie. Aus dem ersten Bande der Denkschriften d. kais. Academie d. Wissensch. zu Wien. 1849. S. 13). — An den Lymphherzen ist die Anwesenheit quergestreifter Muskel-Primitivbündel nachgewiesen. — Das bereits von Müller als nothwendig aufgestellte Postulat der Anwesenheit von Einrichtungen, durch welche an den Grenzen der *Ostia lymphatica* der Rücktritt des Herz-Inhaltes in die Lymphbahnen, an der der *Ostia venosa* der Rücktritt des in die Venen eingetriebenen *Fluidum* in das Herz verhindert wird, wurde durch Weber's Versuche erhärtet. Wahrscheinlich sind, wie bereits Müller vermuthete, an beiden Stellen Klappen-Apparate vorhanden.]

§. 123.

In Betreff der weiteren Lymphbehälter ist Folgendes hervorzuheben: Vorläufig sind subcutane oder oberflächlich gelegene Lymphbahnen [1]) von

1) Zu diesen subcutanen Lymphbehältern gehören einmal die bekannten, unter der Haut einheimischer Frösche vorkommenden Lymphbehälter, deren Abbildungen

tiefer gelegenen zu unterscheiden. — Abgesehen von den oberflächlicheren Lympbbehältern, verlaufen mehr oder minder canal- oder gefässförmige Lymphbahnen, der Längen-Axe des Körpers folgend, in den Regionen des Rumpfes und des Schwanzes. — Sie folgen dem Verlaufe der grossen Arterienstämme. — Der Plan [2]) ihrer anatomischen Anlage ist Folgender: Bei den geschwänzten Amphibien weicht ein hypaxonischer Caudalstamm an der Grenze von Schwanz- und Rumpfgegend auseinander in paarige Schenkel. — Bei Anwesenheit von Hinterextremitäten münden deren Lymphbehälter in je einen dieser Schenkel ein. — Jeder dieser Schenkel communicirt mittelbar mit einer *Vena iliaca*. — Ein allgemein vorkommender hypaxonisch gelegener, dem Verlaufe der Aorta folgender Behälter pflegt mit dem Vorderende des Caudalbehälters zusammenzuhangen. — Sein einfacher Stamm, weicht vorne in zwei Schenkel, entsprechend den beiden Aortenwurzeln, aus einander. — Diese streben zu den beiden vorderen Venenstämmen [3]). — Dieser hypaxonische Stamm erin-

---

in den Schriften von Dugès und J. Meyer gegeben sind. — Ferner gehören dahin Längsstämme, welche bei Repräsentanten der *Urodela* vorkommen und an der Grenze der dorsalen und der ventralen Muskelmasse verlaufen. Bei *Menobranchus lateralis* z. B. liegt ein solcher Längsstamm hart am unteren Rande der dorsalen Rumpfmuskelmasse von hinten nach vorne erstreckt. Er liegt hinten ganz subcutan; weiter vorne unter einer ganz dünnen, oberflächlichen Hautmuskelschicht; noch weiter vorn bedeckt von den Muskeln, die vom Rücken zum *Humerus* absteigen, ziemlich weit oberhalb des oberen Randes der *Scapula*. Er geht vor der Gegend der *Scapula* in eine längliche Erweiterung über. Diese liegt auf den Enden zweier Rippen. Ein vom Ende der vordersten dieser Rippen ausgehender, aufsteigender, in ein *Ligamentum intermusculare* tretender Knorpelfortsatz ist über ihr Vorderende gespannt. Die Erweiterung scheint vorne blind zu enden, in der That hangt sie aber zusammen mit einem feinen Längsgefässe. An der zweiten der genannten beiden Rippen communicirt die Erweiterung mit einem längs dieser Rippe absteigenden Gefässe (Vene?) — Ein ähnliches Längsgefäss, wie bei *Menobranchus* besitzt auch *Menopoma*; es verläuft längs dem Stamme des *N. lateralis vagi*. — Desgleichen habe ich ähnliche an der Grenze der dorsalen Muskelmasse verlaufende Gefässe bei *Triton* und *Salamandra* gefunden, die vorne mit den von Meyer beschriebenen Anschwellungen zu communiciren scheinen. Diese Lymphgefässstämme erinnern an die subcutan in der Classe der Fische vorkommenden.

2) Dieses Schema ist unter Berücksichtigung der Abbildungen und Beschreibungen von Bojanus und Panizza entworfen.

3) Der sichere Nachweis ihres Ueberganges in diese Venenstämme fehlt noch zum Theil. So z. B. bei den *Urodela*, wo Panizza ihren Uebergang in *V. V. subclaviae* blos vermuthet. — Auffallend erscheint die sehr positiv hingestellte Behauptung von Rusconi (Hist. nat. d. l. Salamandre terr. p. 81), dass bei dem Salamander die die Aorta umgebenden Lymphbahnen mit mehren Oeffnungen in diese einmünden. Es ist dies ein Ergebniss von Injectionen, die wol nie ganz zuverlässig sind. Bei Injectionen der Aorta des Frosches füllen sich, namentlich während des Winters, ebenfalls sehr leicht lymphatische Räume an. Nicht minder beim Stör nach Injection der *Art. coeliaco-mesenterica*.

nert, vermöge seiner Lagen-Verhältnisse und seiner Theilung an den *Ductus thoracicus* der höheren Wirbelthiere, zunächst der Vögel. — Andere Lymphbehälter steigen, vom Kopfe aus, zu denselben Venenstämmen hinterwärts. — Sie sind gewöhnlich in mehrfacher Zahl vorhanden. Zwei pflegen an der unteren Grenze der dorsalen Muskelmasse zu liegen [4]; andere oberflächlicher. — Mit den Enden dieser vorderen Stämme communiciren die Lymphbehälter der Vorder-Extremitäten. — Sowol die Enden dieser vorderen Stämme, als auch die paarigen Schenkel des einfachen hypaxonischen Stammes münden mittelbar in die vorderen Venenstämme (*V. V. anonymae*).

Das nähere Verhalten der Lymphbehälter zu den Blutbahnen bietet, nach Maassgabe der vorliegenden Untersuchungen, bei den verschiedenen Amphibien sehr erhebliche Unterschiede dar. Sie umgeben bei manchen die Blutbahnen, namentlich die Arterien, scheidenartig [5]; bei anderen werden die Blutgefässwände unmittelbar von Lymphe umspült. — Bei einigen Amphibien sind nicht nur die Arterienstämme, sondern auch ihre Aeste und Zweige, bis in die feinsten Vertheilungen von Lymphbahnen

---

4) Diesen entsprechen die subcutanen Lymphstämme am Rumpfe der *Urodela* ihrer Lage nach. Die Uebergänge sind noch nicht studirt.

5) Je nach den verschiedenen Ordnungen der Amphibien sind die Verhältnisse ungleich; zum Theil auch je nach den Körperregionen. Die Einzel-Angaben der Untersucher, namentlich Panizza's und Rusconi's, weichen zugleich erheblich von einander ab. Für *Salamandra* z. B. gibt Panizza an, Lymphbehälter verlaufen beständig zu den Seiten der Venen (l. c. p. 42); Rusconi dagegen beobachtete dies Verhältniss zu den Venen selten, sah jedoch, dass sie die Arterien theils umhüllen, theils einschliessen, dass in ersterem Falle also die Wände der Lymphbahnen an Arterien, wie der Herzbeutel zum Herzen sich verhalten, im andern Falle aber die Blutgefässwände unmittelbar umspült werden von der Lymphe (S. Rusconi Rifless. Tb. I. fig. 6. 8. 10.). Namentlich ist nicht nur der Stamm der *Aorta*, sondern es sind auch ihre sämmtlichen zu den Bauch-Eingeweiden tretenden Verzweigungen eingeschlossen von lymphatischen Scheiden (Hist. nat. d. l. Salam. p. 77. Riflessioni p. 87. Tb. 2). Alle diese näheren Verhältnisse der Lymphbahnen zu den Gefässen müssen an den einzelnen Arten der verschiedenen Gruppen und hier wieder in allen Lebensphasen anatomisch und physiologisch studirt werden. Bei Schlangen, bei *Lacerta*, *Chamaeleo*, *Rana* liegen Arterien, und zum Theil auch Venen, frei in Lymphräumen; bei *Chelonia* wird die *Aorta* durch einen Lymphbehälter, ähnlich wie das Herz vom Herzbeutel, doppelt umfasst; die meisten Blutgefässe sind von geflechtartigen lymphatischen Bahnen umsponnen. Bei Crocodilen ist nur letzteres Verhältniss beobachtet. — Dass alle lymphatischen Räume immer frei mit einander communiciren, ist mehr als zweifelhaft. Die physikalischen Verhältnisse der Lymphbewegung sind überhaupt noch unaufgeklärt. Klappen, wie sie bei Vögeln und Säugethieren vorkommen, sind nicht nachgewiesen. Bindegewebsbrücken verbinden oft, z. B. bei Schlangen die Innenwand der Lymphräume mit der Aussenwand der Blutgefässe. — Die Vertheilung des Flimmer-Epitheliums in der Bauchhöhle, so wie im *Pericardium* der *Amphibia dipnoa* steht, nach unabgeschlossenen Beobachtungen, die ich gemacht, in einem gewissen Verhältnisse zu den lymphatischen Bahnen.

umhüllt [6]). Andere Lymphbahnen folgen gewissen Venen, z. B. den *V. V. abdominales anteriores* der *Batrachia*.

Ein weiterer Chylusbehälter ist in der Bauchhöhle fast allgemein nachgewiesen [7]). — Einzelne Eingeweide, z. B. die Blase, das Herz pflegen von reichen Lymphräumen umsponnen zu sein. — Eine lymphatische Drüse von der Grösse der Milz ist an der Wurzel des *Mesenterium* bei *Crocodilus acutus* beobachtet [8]).

IV. Von den Gefässdrüsen und Fettkörpern.

§. 124.

In den Organisationsplan der Amphibien gehört das Vorkommen von Gebilden, welche, nach Lage und Bau, den Thymusdrüsen anderer Wirbelthiere homolog sind. Dieselben sind immer paarig. Sie liegen in unmittelbarer Nähe der *V. V. jugulares* und der diese begleitenden Lymphgefässe [1]). Im Uebrigen zeigen sich ihre Lagenverhältnisse in so ferne verschieden, als sie entweder ganz in der Nähe des Kopfes oder entfernter von demselben, am Eingange in die Brusthöhle gelegen sind. Erstere Lagenverhältnisse behaupten sie bei vielen *Amphibia dipnoa*; letztere kommen ihnen zu bei den *Monopnoa*. Bei den *Urodela perennibranchiata, derotremata* und bei den *Gymnophiona* liegt jede *Thymus* unter der Haut an der unteren Grenze der dorsalen Muskelmasse und zwar bei *Siredon* und den *Proteidea* über und zum Theil vor den Kiemen, bei *Menopoma* vor dem oberen Ende der Kiemenspalte, bei *Coecilia* über den Zungenbeinmuskeln, hinter den Unterkiefermuskeln. Jede *Thymus* besteht aus drei bis fünf in der Längenrichtung des Körpers an einander gereiheten, meist blassen Läppchen [2]).

---

6) Z. B. bei *Salamandra* nach Rusconi, bei *Coluber* und bei *Python tigris* nach Fohmann und Weber.

7) Er liegt unter der Wirbelsäule z. B. bei *Salamandra* nach Panizza in der Nähe der Hohlvene, zwischen den beiden Lamellen des *Peritoneum*. Vergl. über die *Cisterna chyli* von *Emys*: Bojanus Tb. XXVI.

8) Von Owen.

1) Noch liegen keine zusammenhangenden Beobachtungsreihen über ihr Verhalten in den verschiedenen Lebensstadien vor.

2) Simon (A physiological essay on the thymus gland. Lond. 1845. 4.) hat diese Gebilde bei den *Urodela perennibranchiata* und *derotremata* entdeckt; bei *Coecilia* kenne ich sie durch eine Mittheilung des Dr. G. Fischer in Hamburg, der sie bei seinen neurologischen Untersuchungen entdeckt hatte, schon seit 10 Jahren. Bei *Proteus*, wo Simon das Gebilde vermisste, finde ich fünf Läppchen; bei *Coecilia annulata* vier; bei *Menopoma* drei; bei *Menobranchus* ist die *Thymus* durch ihren Umfang ausgezeichnet.

Bei *Salamandra* liegt jederseits ein einziger verhältnissmässig kleiner Drüsenkörper über dem Ende der verbundenen hinteren Zungenbeinhörner an der *V. jugularis*. — Bei den Larven von *Rana* hat ein entsprechendes Gebilde seine Lage oberhalb der Kiemenbogen. — Bei definitiv entwickelten Fröschen bildet es eine scheinbar blinde Anschwellung am Stamme jeder *V. jugularis externa* in der Zungenbeingegend, da wo der *M. sternohyoideus* an das Zungenbein sich anheftet; dicht neben dieser pflegt noch ein gewöhnlich isolirter in fettige Substanz mehr oder minder vollständig umgewandelter Körper vorzukommen.

Bei den *Amphibia monopnoa* liegt jede *Thymus* zur Seite einer *V. jugularis*, entfernter vom Kopfe [3]), bei den *Sauria*, den *Chelonia* und *Crocodila* an der Grenze von Hals und Thorax. Jede *Thymus* besteht in einem einfachen Körper. Seine Form wechselt; er ist rundlich bei den untersuchten *Sauria*, länglicher bei den *Ophidia*. — Bei sehr jungen Schildkröten [4]) (*Chelonia* und *Crocodila*) sind diese Gebilde viel länger und umfangreicher als bei älteren.

§. 125.

Ein unpaares Gebilde, welches, nach Lage und Bau, der *Thyreoidea* entspricht, ist bei den *Gymnophiona* und *Urodela* noch nicht nachgewiesen. Bei den *Batrachia* liegt die *Thyreoidea* ausserhalb des Herzbeutels, unter der Stelle wo der *Bulbus arteriosus* in seine beiden Bogen sich theilt [1]). — Bei den *Amphibia monopnoa* liegt sie ausserhalb des Herzbeutels, vor ihm, an der Ventralseite der grossen Gefässstämme [2]). Sie ist beim Crocodil zweilappig.

§. 126.

Den Nebennieren [1]) nach Lage und Bau [2]) entsprechende Gebilde kom-

3) Sie sind erwähnt z. B. von Schlemm l. c. S. 108.

4) Bei der neugeborenen *Chelonia mydas* nimmt jede *Thymus*, ähnlich wie bei Vögeln, die ganze Länge des Halses, vom Unterkiefer bis zum Anfange des *Thorax* ein. Vielleicht schwinden die *Thymus* nach absolvirter Entwickelung ganz. Es ist wenigstens auffallend, dass Bojanus in seiner so genauen Anatomie der erwachsenen *Emys europaea* ihrer nicht gedenkt. — Bei einem neugeborenen *Crocodilus acutus* ist sie länglich, bandförmig, zwischen *N. vagus* und *V. jugularis* gelegen, verdeckt vom Aussenrande des *Musculus sternomandibularis* und nimmt die ganze Länge des Halses ein.

1) Burow de vasis sanguiferis Ranarum p. 16. erwähnt ihrer ausdrücklich.

2) Bojanus (Tab. XXVII. Fig. 156.) hatte sie bei *Emys*, Cuvier bei Sauriern, er und Schlemm bei Schlangen (s. Schlemm in Tiedemann und Treviranus Zeitsch. f. Physiol. Bd. 2. S. 108.), Panizza beim Crocodil (Sopra il sistema linfatico dei Rettili ricerche zootomiche. Pavia 1833. Tb. 4. Fig. 1. Nr. 10.) gekannt; nur war sie oft als *Thymus* bezeichnet worden.

1) In Betreff ihrer Verhältnisse zu sympathischen Ganglien behalte ich mir weitere Mittheilungen vor.

2) Mikroskopisch untersucht von Ecker. (Der feinere Bau der Nebennieren. Braunschw. 1847. 4.)

men allen Amphibien zu. Sie besitzen zuführende Venen, deren pfortadermässig vertheilte Zweige in abführende Venen sich sammeln, die in das Hohlvenensystem übergehen [3]). Bei den *Gymnophiona* und *Urodela* liegen sie als goldgelbe Streifen am Innenrande und an der Unterfläche jeder Niere [4]). Bei den *Batrachia* [5]) liegen sie gleichfalls an der Ventralseite der Nieren als gelbe Körper, welche sehr innig mit der Wand der venösen *Sinus* und der Venennetze, die den *V. V. renales revehentes* angehören, zusammenhangen. — Bei den *Amphibia monopnoa* zeigen die Nebennieren, hinsichtlich ihrer Lagen-Verhältnisse, deutlichere Beziehungen zu den Keimbereitenden Geschlechtstheilen, als zu den Nieren. Bei den *Ophidia* [6]) liegen sie, als schmale, längliche, oft sehr gestreckte Körper von derbem Gefüge und gelblicher Färbung den *V. V. renales revehentes* oder dem durch ihre Vereinigung gebildeten Stamme der *V. cava* eng an. Sie liegen in einiger Entfernung von den Nieren. Ihre Lage entspricht zumeist derjenigen der Keimbereitenden Geschlechtstheile; an der Innenseite derselben gelegen, ist die Nebenniere der linken Seite, gleich dem Geschlechtstheil, weiter nach hinten gerückt, als die der rechten Seite. — In der Ordnung der *Sauria* liegen sie gleichfalls, als mehr oder minder umfängliche Körper an der *V. cava*, vor den Nieren, unmittelbar neben den Keimbereitenden Geschlechtstheilen [7]). — Bei den *Chelonia* liegen sie, als platte, Läppchen bildende Körper von okergelber Farbe an der Bauchseite der Nieren an der Oberfläche von *Venae renales revehentes* [8]). — Bei den *Crocodila* liegen sie dicht vor den Keimbereitenden Geschlechtstheilen, als gelbe längliche oder rundliche Körper [9]).

§. 127.

Die meisten Amphibien besitzen locale Fettanhäufungen: Fettkörper.

---

3) Von Jacobson entdeckt.

4) Rathke hat sie bei den *Myctodera* zuerst erkannt.

5) Es sind Swammerdam's Corpora heterogenea. Biblia Naturae Tb. XLVI. f. 1. n. n., welche durch Rathke: Beiträge zur Geschichte der Thierwelt Hft. 4. S. 34. zuerst als Nebennieren erkannt wurden.

6) Morgagni hat sie bei der Viper entdeckt. Cuvier (Leçons d'Anat. comp. V. p. 248.) hatte ihrer Anwesenheit bei den *Ophidia* nur im Allgemeinen gedacht. Retzius hat sie bei einzelnen Schlangen specieller beschrieben. Isis 1852. S. 529. Desgleichen Nagel l. c.

7) Nagel scheint sie in dieser Ordnung zuerst beobachtet zu haben (Müller's Archiv 1836. S. 378). Die Nebennieren der männlichen *Sauria* liegen dicht an der Hohlvene; jede liegt zugleich sehr eng an dem spiralig gewundenen Anfange des Samenleiters. In den meisten Beschreibungen sind die Nebennieren mit diesem confundirt worden.

8) Morgagni, Bojanus und Cuvier haben sie beschrieben.

9) Sie sind von Nagel (Müller's Archiv 1836. S. 377.) zuerst erwähnt worden.

Sie sind bei den einzelnen Gruppen, nach Lage und Bau, verschieden Ausserdem pflegen sie, je nach der Jahreszeit, typische, je nach zufälligen Bedingungen [1], individuelle Verschiedenheiten, in Betreff ihres Umfanges darzubieten.

In der Ordnung der *Urodela* kommen Fettkörper vor, welche läng der Innenränder der Keimbereitenden Geschlechtstheile zwischen Peritonealfalten liegen. — Bei den *Gymnophiona* kommen lange gelappte Fettkörper vor, die in der hinteren Hälfte der Rumpfhöhle in Bauchfellfalten zu den Seiten des *Tractus intestinalis* liegen. — Bei den *Batrachia* liegen sie vor den Nieren und den Keimbereitenden Geschlechtstheilen und besitzen fingerförmige freie Fortsätze. Sie sind bei einheimischen geschlechtsreifen Batrachiern im Herbste und Winter von beträchtlichem Umfange; im Frühlinge um die Begattungszeit verkümmert. — Kleinere Fettanhäufungen werden bei einigen *Batrachia*, namentlich bei den Arten der Gattung *Bufo* in der Jnguinalgegend, zunächst den hinteren Lymphherzen, angetroffen; andere in der Axillargegend zunächst den vorderen Lymphherzen.

Bei den *Ophidia* liegen paarige, aus einzelnen in Längsreihen angeordneten Lappen bestehende Fettkörper zu den Seiten des *Tractus intestinalis* in der hinteren Hälfte der Rumpfhöhle. Die beiden Längsreihen sind oft über dem Darme durch Commissuren von Fettläppchen mit einander verbunden. — Eine wesentlich übereinstimmende Lage besitzen die Fettkörper der *Amphisbaenoidea* und einiger fusslosen *Scincoidea*, z. B. der *Acontias*. — Bei den meisten *Sauria Kionocrania* und den *Chamaeleonidea*, liegen paarige compacte Fettkörper in Bauchfellfalten vor dem Becken an der Ventralseite des Rumpfes. — Bei Repräsentanten der *Chelonia* werden von Bindegewebe durchzogene knollenförmige Fett-Massen gleichfalls an bestimmten Körperstellen angetroffen. Sie kommen namentlich einmal in der *Regio ischiadica* und zweitens in der *Regio axillaris* vor [2].

---

1) Namentlich nehmen sie z. B. bei *Salamandra* und bei Batrachiern nach langem Fasten an Umfang ab oder schwinden.

2) Solche Massen, die ich bei verschiedenen Cheloniern an den kurz bezeichneten Stellen angetroffen, und die, gemäss ihren Lagenverhältnissen, mit denen der Bufones übereinstimmen, also ebenfalls den Communicationen der lymphatischen Bahnen mit dem Venensysteme nahe liegen, sehe ich z. B. besonders gross und ausgedehnt bei *Chelydra serpentina*. Ein mächtiger, circumscripter Fettkörper liegt jederseits subcutan an der hinteren Grenze des oberen Endes des *Os ileum*; an jeden reihet sich ein zweiter, der die Inguinalgegend einnimmt und weit ausgedehnt ist. — Vor dem dorsalen Schenkel der *Scapula* und einwärts von ihm liegt jederseits ein anderer Fettkörper, länglich und nicht ganz so mächtig. Er hangt gleichfalls mit einem zweiten, aber kleineren zusammen, der die vorderen Venenstämme umgibt

[S. über dieselben: v. Wittich (Siebold u. Kölliker Zeits. Bd. 4. S. 147). Das Vorkommen der Fettkörper bei *Siredon* ist erwähnt von Cuvier (Reptiles douteux bei Humboldt l. c. p. 116.) u. von Rathke in Meckel's Archiv 1829. S. 212. — Bei Batrachiern pflegen die Fettkörper im Frühlinge, um die Zeit der Begattung zu atrophiren und später an Umfang wieder zuzunehmen. — Beziehungen der Fettkörper zur Entwickelung der Eier bei Arten der Gattung *Triton* sind erkannt worden von Finger (de Tritonum genitalibus eorumque functione. Marburgi 1841. 4. p. 10. 11.) Um die Zeit des ersten Eintrittes der Geschlechtsreife, bei Ausbildung der Eier, schwinden die Fettkörper. Nach Austritt der Eier gewinnen sie wieder an Umfang.]

§. 128.

Eine Eigenthümiichkeit einiger *Batrachia* beiderlei Geschlechtes besteht darin, dass an der vorderen Grenze ihres Keimbereitenden Geschlechtstheiles, also sowol der Hoden, als der Ovarien, obschon ausserhalb der Begrenzungen beider, mehr oder minder beträchtliche Anhäufungen eierähnlicher Körper in einem mehr oder minder fettreichen Stroma vorkommen. Dieses pflegt vom eigentlichen Fettkörper nicht scharf abgegrenzt zu sein.

[Sie sind Rathke (Beiträge zur Geschichte d. Thierwelt Abth. 3. S. 29) nicht ganz unbekannt geblieben. — Jacobson (Det kongelige Danske Videnskabernes selskabs Naturvidenskabelige og matematiske Afhandlinger T. 3. 1828. p. XLII) hat sie bei *Bufo cinereus* sorgfältig beschrieben. — Bidder (Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat. 1846. S. 27) hat sie nicht nur bei Männchen von *Bufo cinereus*, sondern auch von *Bufo agua* beobachtet und. Tb. I. fig. 2 und 3 abgebildet. — v. Wittich (Siebold und Kölliker Zeitschrift Bd. 4. S. 160) hat ihnen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die vor den Geschlechtsdrüsen angehäuften Körper sind durchaus Eierähnlich: Zellen je mit einem Kerne. Neben grösseren völlig Eierähnlichen Körpern kommen zahlreiche kleinere vor, wie jüngere, im Wachsen begriffene Eier sich verhaltend. — v. Wittich hat das Organ bei den verschiedenen einheimischen Krötenarten studirt. Bei *Bufo variabilis* beginnt dies Gebilde schon zu Anfang des dritten Lebensjahres mit Eintritt der Geschlechtsreife zu verkümmern. Bei *Bufo calamita* scheint es sich ebenso zu verhalten. Bei *Bufo cinereus* pflegt es sich während des ganzen Lebens zu erhalten. Doch verkümmern die Eiähnlichen Körper; die Capsel verschrumpft; der Inhalt wird pigmentirt und feinkörnig. — Analoge Anhäufungen bilden sich während der fötalen Entwickelung anderer *Batrachia*, um vollständiger zu verkümmern. — Ich habe bei lange fortgesetzten Beobachtungen an *Bufo cinereus* diese Anhäufungen Eierähnlicher Körper, mit Ausnahme sehr weniger Individuen, in beiden Geschlechtern constant angetroffen. Die nicht in der Rückbildung begriffenen Eierähnlichen Körper waren in der Regel weder bei Männchen, noch bei Weibchen pigmentirt. Einer gefälligen Mittheilung des Herrn Professor Bergmann verdanke ich aber die Gelegenheit zur Untersuchung zweier Weibchen von *Bufo cinereus* im Laufe des vorigen Sommers, also nach der Begattungszeit. Hier kamen an der Stelle der ungefärbten Eierähnlichen Körper, schwarz pigmentirte, von wirklichen Eiern durch nichts zu unterscheidende Körper ausserhalb der Begrenzung der beiden Ovarien, mit und neben ungefärbten, vor. — Da diese Gebilde oder Zellen-Anhäufungen beiden Geschlechtern eigen sind, darf von einem Vergleiche des dem männlichen Geschlechte zukommenden Körpers, mit einem Ovarium nicht die Rede sein. Das

Organ der Männchen ist, nach Lage und Bau homolog einem vom Ovarium verschiedenen Organe der weiblichen Kröten. Die nach dem Typus von Eiern sich entwickelnden Zellen liegen in beiden Geschlechtern dem Keimbereitenden Geschlechtstheile zunächst, doch ausserhalb seiner Begrenzungen. Sie sind provisorische, der Resorption anheimfallende Bildungen. — Die durch v. Wittich hervorgehobenen Unterschiede, in Betreff der Schicksale dieses Gebildes bei den *Bufones*, lassen, neben so manchen anderen bekannten Thatsachen, erkennen, wie concret und scharf ausgeprägt die Organisationsverhältnisse der einzelnen Arten der *Batrachia* sind.

Achter Abschnitt.

Von dem Urogenital-Apparate.

I. Von den Harnorganen.

§. 129.

Bei Amphibien kommen zwei Arten von Harndrüsen vor, welche ausserhalb des Peritonealsackes liegen: 1. embryonale, vor absolvirter Entwickelung schwindende oder verkümmernde Primordial-Nieren oder Wolff'sche Körper [1]) und 2. persistirende: Nieren.

Das Vorkommen von Primordial-Nieren gehört in den Entwickelungs-Plan der — und zwar wahrscheinlich aller — *A. dipnoa* und aller *A. monopnoa*. — Unter den *Amphibia dipnoa* sind es nur Repräsentanten der *Urodela myctodera* und der *Batrachia*, bei denen ihr Vorkommen bisher constatirt ist.

Gemeinsame Eigenthümlichkeiten dieser Organe in beiden Unterklassen der Amphibien bestehen darin, dass: 1. ihre volle Ausbildung in einen Zeitraum des Embryonallebens fällt, in welchem die Nieren noch nicht

---

1) Ueber die Beschaffenheit ihres Secretes liegt noch wenig Positives vor. Volkmann (de colubri natricis formatione Lips 1834. p. 11.) u. Rathke (Entwickelungsgesch. d. Natter S. 208.) fanden bei Schlangen gegen das Ende des Fötallebens im Ausführungsgange eine breiige Masse, ähnlich dem Secrete der Nieren.

angelegt oder ausgebildet sind; 2. dass sie im Laufe der fötalen Entwickelung verkümmern und ausser Function treten, indem ihr secernirender Apparat schwindet; 3. dass sie aus Blinddärmchen bestehen, welche in einen gemeinsamen Ausführungsgang sich einsenken, der in die Cloake führt.

Die wesentlichsten Verschiedenheiten der Primordialnieren bei den Amphibien betreffen: 1. die Ausdehnung ihres Blindröhrensystems und 2, das Verhältniss ihrer Röhren zu Gefässknäueln, die den *Glomeruli Malpighiani* der Nieren entsprechen.

Die Eigenthümlichkeiten der *Amphibia dipnoa* (der einheimischen *Batrachia* und *Urodela myctodera*) bestehen darin dass: 1. nur in den der Kiemengegend zunächst gelegenen Anfang eines seitlich von der Wirbelsäule bis zur Grenze der Schwanzgegend erstreckten Ganges hohle, gewundene und unter einander verschlungene Blinddärmchen sich einsenken; 2. dass die Anwesenheit der Primordialnieren mit der einer *Allantois*, deren Bildung aus dem Entwickelungsplane der *A. dipnoa* ausgeschlossen ist, nicht zusammenfällt; 3. dass in die blinden Anfänge der einzelnen Röhren keine Gefässknäuel hineinragen [2]). — Die näheren Verhältnisse eines einzigen, grösseren, der Drüse blos anliegenden Gefässknäuels [3]) sind noch nicht aufgeklärt.

Bei den *Amphibia monopnoa* sind die Primordialnieren anfangs durch die ganze Länge der Rumpfwirbelsäule erstreckt. Später entspricht ihre Längenausdehnung nicht mehr derjenigen der Rumpfwirbelsäule. Ihr Gang ist in seiner ganzen Länge mit Blinddärmchen besetzt. Gefässknäuel sind von den blinden Anfängen der einzelnen Blinddärmchen umschlossen [4]). Es fällt die Anwesenheit der Primordialnieren zusammen mit derjenigen einer *Allantois* [5]).

---

2) v. Wittich hat bei seinen sorgfältigen Untersuchungen, welche auch Verschiedenheiten in der näheren Anordnung der Röhren bei den *A. dipnoa*, namentlich bei den verschiedenen *Batrachia* kennen lehren, die wieder bis in die einzelnen Species hineinreichen, Flimmer-Bewegung in den Röhren der Primordial-Nieren bei den *A. dipnoa* vermisst. l. c S. 134.

3) Vgl. über denselben Bidder l. c. S. 58. und v. Wittich S. 130. — Seine Anwesenheit beweiset vorläufig, dass das Vorkommen von arteriellen *Glomeruli* im Bildungsplane der Primordialnieren liegt. Sie sind hier zwar angelegt, doch sind die sonst generellen festen Beziehungen zu den Harncanälchen noch nicht gewonnen.

4) Ihre Entdeckung hat die Wissenschaft Rathke (Entwickelungsgesch. d. Natter S. 96.) zu verdanken. Solche *Glomeruli* sind später durch Kölliker u. Remak bei *Lacerta* nachgewiesen. Kölliker u. Remak (Froriep's Notizen 1845. Bd. 35. S. 308.) haben Flimmer-Bewegung in den Blinddärmchen, namentlich zunächst den *Glomeruli*, beobachtet.

5) Die Verhältnisse der Primordial-Niere zu der bleibenden Niere und zu dem Geschlechtsapparate sind, nach Maassgabe der bisherigen Untersuchungen, folgende: 1. bei den *Urodela* und *Batrachia* wird der Ausführungsgang der Primordialniere

[Die Primordialnieren sind in der Classe der Amphibien entdeckt, oder wenigstens, nachdem Emmert und Hochstetter (Reil's Archiv f. Physiol. Thl. 10. S. 94.) sie früher gesehen, richtig aufgefasst worden durch Rathke, der sie bei Sauriern, Ophidiern und Cheloniern nachwies (Beiträge zur Geschichte der Thierwelt Thl. 3. Halle 1825. S. 135. 136.). — In der Unterclasse der *A. dipnoa* wurden sie entdeckt durch J. Müller (Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseld. 1830. 4. S. 10. Tfl. 1.). — Es folgten diesen Entdeckungen zahlreiche Einzel-Untersuchungen. Man vgl., ausser den monographischen Arbeiten von Rathke über die Entwickelung von Schlangen und Schildkröten, Reichert das Entwickelungsleben im Wirbelthierreiche. Berl. 1840. 4. — Bidder Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat 1846. 4. — Heinrich Meckel zur Morphogie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere. Halle 1848. 8. — Marcusen in der Gazette médicale de Paris. 1851. Avril p. 274 u. in Froriep's Tagesberichten 1851. N. 339. — v. Wittich in Siebold und Kölliker's Zeitschrift Bd. 4. S. 125. — Eine Paradoxie von H. Meckel, durch die er die Primordialnieren der *A. dipnoa*, unter der Benennung „Müller'scher Drüse," den bleibenden Nieren der *A. monopnoa*, der Vögel und Säugethiere parallelisirte, bewirkte eine Verwirrung der Nomenclatur.]

§. 130.

Die Nieren aller Amphibien sind paarig; meistens ganz symmetrisch; supraperitoneal gelegen. — An- oder Abwesenheit einer Harnblase gehört in den Kreis der besonderen Eigenthümlichkeiten einzelner Gruppen. — Die Harnblase ist, wo sie vorkömmt, immer eine ventrale Aussackung

---

bei Entwickelung der bleibenden Niere zum *Receptaculum* der Harncanäle dieser letzteren, die anfangs in seine ganze Länge einmünden. — Er entwickelt sich ferner zum leitenden Apparate beider Geschlechtsdrüsen (*Vas deferens* und Eileiter). — Dieser leitende Geschlechtstheil behält in beiden Geschlechten Beziehungen zu den *V. urinifera*. Letztere münden entweder einzeln successive in eine mehr oder minder lange Strecke des Canales, der als Recipient von Samen und Harn fungirt, ein (männliche *Perennibranchiata*, *Derotremata*, *Triton*, *Bombinator*, *Discoglossus*) oder vorzugsweise in sein hinteres Ende (*Salamandra*) oder sie münden in einen Canal (*Ureter*) gesammelt, in das letzte Ende des Canales (weibliche *Urodela*, beide Geschlechter bei *Rana*, *Bufo*). Da der Canal selbst bei den männlichen *Ranae* und *Bufones* mehr oder minder atrophirt und nur an seinem Ende eine canalförmige Höhle (*Bufo*) oder eine sackförmige Blase (*Rana*) behält, fungirt er hier nicht sowol als Samenleiter, wie als Samenbehälter (Samenblase). So nach den Untersuchungen von v. Wittich. 2. Bei den *Amphibia monopnoa* wird der Ausführungsgang der Primordialniere, nach den bisherigen Untersuchungen, nicht zum Recipienten der Harncanäle der bleibenden Niere. — Er entwickelt sich aber zum leitenden Geschlechtstheil und zwar bei *Lacerta* (nach den Untersuchungen von Bidder l. c. S. 70.) in beiden Geschlechtern, indem er bei dem einen zum *Vas deferens*, bei dem anderen zum Eileiter entwickelt wird; bei *Tropidonotus natrix* (nach den Untersuchungen von Rathke l. c. S. 210.) nur im männlichen Geschlechte, wo er zum *Vas deferens* sich entwickelt, während im weiblichen Geschlechte die Eileiter unabhängig von ihm und selbstständig angelegt werden. — Nach demselben Beobachter sind, den Eileitern der weiblichen Geschlechter entsprechende, Gebilde auch bei männlichen Nattern in der Anlage vorhanden. Jedoch erhalten sie sich nur kurze Zeit, um bald zu verkümmern und spurlos zu schwinden.

der Cloake. — Das Parenchym der Nieren enthält mit blinden Anfängen versehene Röhren [1]). — Der blinde Anfang jeder Röhre ist blasig erweitert, bildet eine Capsel. — Der Hohlraum dieser Capsel umschliesst, gewöhnlich und vielleicht immer, ein Gefässknäuel (*Glomerulus Malpighianus*) [2]). — In den Harncanälchen einiger Amphibien ist entweder nur zunächst den blinden Anfängen [3]), oder in weiterer Ausdehnung (*Triton*), ein Flimmer-Epithelium beobachtet.

§. 131.

Allen *Amphibia dipnoa* [1]) kommt eine Harnblase zu. — Die Nieren der *Gymnophiona* und *Urodela* sind lang, gestreckt, schmal; im Allgemeinen hinten breiter, als vorne; hinten pflegen die breiten Theile beider Nieren ganz dicht an einander gerückt zu sein. Bei *Menopoma* reichen ihre hinteren Enden etwas über die hintere Grenze der Cloake hinaus. — Bei vielen *Urodela*, namentlich bei *Siredon*, bei *Menobranchus*, bei *Triton* ist jede Niere vorne sehr schmal oder in einen bandförmigen Zipfel ausgezogen. — Bei den *Myctodera* besteht diese vorderste Nierenstrecke beständig, (*Triton*) [2]) oder wenigstens oft (*Salamandra*) aus discreten Läppchen. — Vom Aussenrande der Niere ausgehende Canäle münden bei allen *Urodela* in den leitenden Geschlechtstheil: *Vas deferens* oder Eileiter. — Diese Canäle sind nach Zahl, nach Insertionsstellen und nach Art ihres Inhaltes, bei beiden Geschlechtern, verschieden. — Bei den männlichen Thieren sind sie zahlreich und treten zu keinem einfachen *Ureter* zusammen; bei den weiblichen *Urodela*, wo die *Vasa urinifera* einen Sammelpunkt in einem längeren einfachen *Ureter* haben, mündet dieser in den Eileiter. — Bei den männlichen *Urodela* treten vom Aussenrande der Niere abgehende Canäle, theils successive in den ganzen Canal des *Vas deferens*, theils in Büscheln [3]), unter spitzen Winkeln aus dem dickerem Theile und

---

1) Vgl. Th. von Hessling Histologische Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung. Jena 1851. 8. Die Weite der Röhren ist verschieden. Müller traf sie am weitesten an bei *Proteus*.

2) Die *Glomeruli* sind sehr gross bei *Proteus*.

3) So namentlich bei Fröschen und Kröten, wo Bowman es entdeckte. Das Flimmer-Epithelium ist in den Froschnieren nicht immer wahrnehmbar; eine irrige Angabe ist aber die, wonach es nur im Sommer vorkommen soll; ich habe es während des Winterschlafes bei *R. esculenta* oft gesehen.

1) Bei den *Urodela* und *Batrachia* erhalten die Nieren zahlreiche einzelne Arterienstämmchen aus der Aorta. Hyrtl zählte bei *Proteus* 18, bei *Triton* 12, bei *Salamandra* 10, bei *Batrachia* 5.

2) Vgl. z. B. die Abbildung von Bidder (Unters. Tb. 2. Fig. IV.).

3) Diese Büschel von Canälen sind — namentlich bei *Triton* und *Salamandra* — gewöhnlich als Samenblasen oder Anhänge des Samenleiters bezeichnet worden. Als solche sind sie auch bei *Siredon* von Home (Philosoph. Transact. 1824. p. 422.) beschrieben. — Ihre Zahl ist verschieden je nach den Arten; am grössten bei *Triton taeniatus*, wo 16 bis 20 Canäle vorkommen. — Zweifel können noch darüber aufkommen, ob sämmtliche Canäle harnführend sind; die meisten sind es gewiss; einige scheinen indessen blinde Anfänge zu besitzen.

dem Ende der Niere kommend, in das Ende des *Vas deferens* über. Diese Canäle selbst sind theils *Vasa spermatica*, theils *Vasa urinifera*; ob einige derselben zugleich Samen und Harn führen, ist zweifelhaft. — Bei den weiblichen Thieren mündet der am Aussenrande der Niere verlaufende *Ureter* in das Ende des Eileiters, kurz vor dessen Eintritt in die Cloake.

Die Blase der *Gymnophiona* ist durch ihre Länge ausgezeichnet. — Die der meisten *Urodela* besitzt einen ungetheilten Grund; die der *Mycodera*: *Triton* und *Salamandra* ist zweihörnig.

§. 132.

Bei den *Batrachia* ist die Längenausdehnung der Nieren [1]) innerhalb der Rumpfhöhle, je nach den Entwickelungsstadien, verschieden. — Ihre ersten Anlagen sind zu den Seiten der ganzen Rumpfwirbelsäule erstreckt. — Bald darauf erscheinen die beiden Enden jeder Niere in schmale Zipfel ausgezogen. — Bei *Bombinator* sind die Nieren platt, vorne und hinten zugespitzt [2]). — Bei den meisten *Batrachia* sind sie ziemlich dicke, vorne und hinten abgerundete, im hinteren Theile der Rumpfhöhle gelegene Körper. — Bei allen männlichen *Batrachia* treten *Sperma* und Harn führende Canäle aus der Niere in einen gemeinsamen Ausführungsgang über. Der als Ausführungsgang dieser zwiefachen Secrete benutzte Canal ist nicht bei allen *Batrachia* morphologisch identisch. Zum Ausführungsgange von Harn und *Sperma* wird bei wenigen, namentlich bei *Bombinator igneus* und *Discoglossus pictus*, unter Mangel eines eigentlichen *Ureter*, das *Vas deferens*, in welches nicht nur *Vasa efferentia testis*, sondern auch aus der Niere austretende *Vasa urinifera* einzeln einmünden [3]). — Bei der überwiegenden Mehrzahl der *Batrachia* (*Rana*, *Bufo* u. A.) männlichen Geschlechtes, fungirt dagegen ein am Aussenrande jeder Niere verlaufender, erst hinten von ihr sich entfernender Canal, der dem blos Harn führenden *Ureter* der weiblichen *Batrachia* seiner Lage nach vollkommen entspricht, als *Canalis uro-spermaticus*. Jeder *Ureter* stehet bei den Männchen mit dem hintersten, oft blasig erweiterten Ende (Samenblase) eines *Vas deferens* in Höhlenverbindung und mündet bei Weibchen in das Ende des Eileiters.

§. 133.

Bei den *Amphibia monopnoa* reichen die Nieren niemals weit vorwärts, sondern liegen in der hinteren Hälfte der Rumpfhöhle. — Die Verschiedenheiten, welche die Harnorgane bei ihnen darbieten, betreffen

---

1) Das Auftreten ihrer ersten Anlagen beim Embryo coincidirt mit dem der Lungen. — Die ursprüngliche Länge ihrer Anlagen ist zuerst beobachtet worden von Rathke (Beiträge z. Gesch. d. Thierwelt. Halle 1820.). — Abgebildet sind diese Entwickelungsstadien der Nieren von *Bufo* bei J. Müller de gland. secern. Struct. Tb. XII.

2) Durch v. Wittich hervorgehoben.

3) Nach der interessanten Entdeckung von v. Wittich l. c. S. 135. u. 172.

die grössere oder geringere Entfernung der hinteren Nierenenden von der Cloake, die vollkommen oder unvollkommen symmetrische Lage der beiden Nieren, ihre Formverhältnisse, die Anordnung ihrer Windungen, so wie endlich die An- oder Abwesenheit einer Harnblase.

Die Harnorgane der *Ophidia* sind ausgezeichnet durch folgende Verhältnisse: 1. die Nieren enden ziemlich weit vor der Cloake; die jenseits ihrer Enden frei gelegenen Fortsetzungnn ihrer Harnleiter sind daher von beträchtlicher Länge; 2. die symmetrische Lage beider Nieren ist dadurch beschränkt, dass die rechte weiter nach vorne erstreckt ist, als die linke; 3. eine Harnblase fehlt. Die Nieren sind gestreckt länglich [1]), pflegen zahlreiche quere Einschnitte zu besitzen, die von den Rändern in die ventrale Seite eingehen, scheinen daher aus der Länge nach aneinander gereiheten Lappen zu bestehen. Diese Quereinschnitte sind bisweilen durchgehend (*Boa murina*), öfter alterniren die inneren und äusseren Randeinschnitte derartig, dass die Nierenmasse, von der Ventralseite aus betrachtet, spiralförmig gewunden erscheint, wobei die zahlreichen, grösseren, rundlichen Lappen einseitig am Harnleiter haften. Aus den einwärts offenen Einschnitten ihrer Windungen treten in Aeste gesammelte Harncanäle in den *Ureter*; in die auswärts gelegenen Einschnitte der Windungen treten die Zweige der *Vena renalis advehens.* — Der am Vorderende der Niere beginnende Harnleiter ist längs dem Innenrande derselben nach hinten, dann aber frei zur Cloake erstreckt. Er pflegt verhältnissmässig weit zu sein. Er mündet seitlich in die Cloake; bei männlichen Schlangen auf einer Papille, die aus einer Grube vorragt und die zugleich Ausmündungsstelle des *Vas deferens* ist; bei weiblichen Thieren neben dem *Ostium* des Eileiters, mit dessen Endabschnitt sein letztes Ende auswendig durch Bindegewebe eng zusammenzuhangen pflegt. — Bei den *O. eurystomata* liegen die Nieren eingeschlossen in eigenen häutigen Capseln.

Die Harnorgane der *Sauria* besitzen folgende gemeinsame Eigenthümlichkeiten: 1. die Nieren liegen im hintersten Theile der Rumpfhöhle; ihre Enden liegen seitwärts von der Cloake und über ihr; sie sind gewöhnlich dicht an einander gerückt; 2. eine Harnblase ist immer vorhanden [2]). — Bei *Amphisbaena* reicht die rechte Niere sehr wenig weiter vorwärts, als die linke. — Bei den *Kionocrania* und *Chamaeleonidea* liegen die beiden Nieren ganz symmetrisch. — Schräge oder quere Furchen pfle-

1) Bei einigen *Typhlops* sind die Nieren wenig gestreckt und erscheinen oberflächlich höckerig.

2) Ihre Anwesenheit gehört wesentlich in den Organisationsplan der *Sauria*; sie kömmt auch den *Amphisbaenoidea* zu; desgleichen den Gattungen *Typhline* und *Acontias*; bei dem grossen *Acontias niger* ist sie sehr umfänglich, von cylindrischer Form.

gen Einschnitte in die zusammenhangende Nierensubstanz zu bilden und den Anschein zu bewirken, als bestände jede Niere aus einzelnen Lappen. Der der inneren Fläche seiner Niere eng anliegende Harnleiter tritt von derselben alsbald seitwärts in die Cloake. — Die Harnblase ist sehr umfänglich. Sie pflegt mit engem Halse von der Ventralseite der Cloake auszugehen.

Eigenthümlichkeiten der Harnorgane bei den *Chelonia* sind: 1. die Lage der Nieren in der Beckenhöhle, in der Nähe der Cloake; 2. der Besitz einer umfänglichen Harnblase. — Die Nieren sind ziemlich dick, kurz, mehr oder minder dreiseitig; zahlreiche, schmale Windungen sind durch seichtere, grössere Inseln durch tiefere Einschnitte gesondert. — Mehre grössere Harncanäle senken successive in einen der Innenfläche der Niere eng anliegenden *Ureter* sich ein. Derselbe verlässt die Niere und mündet in sehr geringer Entfernung von ihr. Die Ausmündungsstellen der *Ureteren* liegen nach vorne, dicht am Blasenhalse. Die Blase ist häufig zweihörnig.

Bei den *Crocodila* liegen die Nieren in der Beckengegend und enden nahe der Cloake; eine Harnblase fehlt. Jede Niere ist ein an der Dorsalseite gewölbter, an der Ventralseite flacher Körper. Ihre Oberfläche besitzt hirnartige, durch Furchen begrenzte Windungen. Der Harnleiter liegt im grössten Theile seiner Länge tief eingesenkt in der Niere, verdeckt von den an der Ventralseite vorspringenden Lappen; an ihrem unteren Ende tritt er aus derselben hervor und hat eine kurze Strecke freien Verlaufes zur Cloake. Die Ausmündungsstellen der Harnleiter liegen dicht hinter dem Ende des *Rectum*.

[Man vgl. über die Anordnung der Nieren und den Verlauf der Harncanälchen besonders die schönen Untersuchungen von J. Müller de glandul. secernent. structura Lips. 1830. fol. pag. 86. Tb. XII.]

II. Vom Geschlechts-Apparate.

§. 134.

Sämmtliche Amphibien sind getrennten Geschlechtes [1]). — Sowol die Keim bereitenden, als auch die leitenden Geschlechtstheile sind paarig; meistens sind sie zugleich völlig symmetrisch angeordnet. — Die Enden der leitenden oder ausführenden Geschlechtstheile münden in die Cloake. — Hoden und Eierstöcke liegen eingesackt im *Peritoneum*. —

1) Die Geschlechtstheile der *Gymnophiona* sind noch zu wenig studirt worden, um eine vollständige Darstellung zu erlauben.

Im Plane der Anordnung der leitenden Geschlechtstheile liegt ihre Umfassung von freien Peritonealfalten. Diese Falten, welche freie Ligamente bilden, sind oft durch eingelagerte glatte Muskelfasern contractil. — Das Parenchym der Hoden besteht in Röhren. Diese gehen über in weitere *Vasa efferentia.* — Letztere münden in einen ausführenden Canal. — Dieser ausführende Canal ist entweder gemeinsames *Receptaculum* von *Sperma* und Harn (*Amphibia dipnoa*) oder führt blos Samen aus (*Amphibia monopnoa*). — Unter der ersten Bedingung entspricht er, seinen Lagenverhältnissen, seiner Ausdehnung und seinem Entwickelungsgange nach, wie auch nach Uebereinstimmung seiner Lagenverhältnisse mit denen des Eileiters, entweder einem *Vas deferens* (*Urodela* und einige *Batrachia*) oder er ist ein *Ureter*, der als *Canalis urospermaticus* fungirt (viele *Batrachia*), wobei ein vorhandenes, dem *Vas deferens* homolog angelegtes, Rohr als leitender Apparat nicht in Function tritt, aber durch seinen Endtheil mit dem *Ureter* in Höhlenverbindung steht. — Die Eier entwickeln sich zwischen an einander geschlossenen, in einander übergehenden häutigen Platten. Durch die reifen Eier von einander entfernt, können diese Platten die Gestalt eines Sackes annehmen (*Urodela*, *Batrachia*). — Die Eileiter sind immer getrennt von den Eierstöcken. — Die Ureteren münden entweder ein in den Endabschnitt der Eileiter (*A. dipnoa*) oder münden neben ihnen in die Cloake (*A. monopnoa*). — Gefurchte Copulationsorgane fehlen entweder (*A. dipnoa*), oder sind vorhanden (*A. monopnoa*). — Dieselben sind in letzteren Falle entweder paarig (*Monopnoa streptostylica*) oder unpaar (*Monopnoa monimostylica*). — Das Vorkommen accessorischer drüsiger Apparate ist nicht ausgeschlossen.

§. 135.

Die *Amphibia dipnoa* besitzen ganz symmetrisch gelagerte Geschlechtstheile. — Gefurchte, zum Abflusse des Samens geeignete Copulationsorgane fehlen ihnen [1]). — Wenige [2]) besitzen ein in dem Hohlraume der Cloake gelegenes undurchbohrtes Wärzchen (*Papilla genitalis*). — Im Organisationsplane der männlichen *Urodela* und *Batrachia* liegt eine Fusion derjenigen Canäle, welche Samen oder Eier ausführen, mit denjenigen, die die Ausführung des Harnes besorgen. — In der embryonalen Anlage ist diese Fusion deutlich vorhanden. Es gibt ein Entwickelungs-Stadium, in welchem diese Fusion bei den beiden Geschlechtern, wie bei Repräsentanten beider Ordnungen in gleicher Weise Statt hat. — Nach definitiv absolvirter Entwickelung ist eine Fusion zwar er-

1) Ein *Penis*, dessen Anwesenheit, nach einer mangelhaften Beobachtung von Nitzsch, bei *Coecilia* vermuthet wurde, fehlt durchaus, wie bereits durch Bischoff und Rathke nachgewiesen ist.

2) Die Gattung *Triton*.

halten, aber die in der ersten Anlage gegebenen Verhältnisse sind verschiedenartig modificirt und zwar, sowol je nach den beiden Geschlechtern, wie nach den verschiedenen Thieren.

§. 136.

Die Ovarien der *A. dipnoa* bieten Verschiedenheiten dar in Betreff ihrer Gestalt, wie der näheren Anordnung des *Stroma*, an dem die Entwickelung der Eier Statt hat. — Die Form derselben correspondirt im Allgemeinen der Gesammtform der Thiere. Sie sind gestreckt bei den *Gymnophiona* und *Urodela*, mehr oder minder rundlich bei den *Batrachia*. — Je nach der Jahreszeit sind sie verschiedentlich ausgedehnt: bei *Triton* und bei den einheimischen *Batrachia* im Vorfrühlinge oder Spätfrühlinge (*Rana esculenta*); bei *Salamandra* zu Ende des Sommers sehr bedeutend. — Um die Zeit der Reife der Eier erscheinen bei den *Urodela* und *Batrachia* die Eierstöcke als geschlossene hohle Säcke, indem die ursprünglich an einander liegenden Platten ihres *Stroma* durch die ausgebildeten Eier von einander gedrängt sind. — Die Höhlen der Säcke sind einfach und ungetheilt bei den untersuchten *Urodela*. — Bei den untersuchten *Batrachia* sind sie durch innere Scheidewände in einzelne Hohlräume zerfallen [1]). — Die Eierstockseier erreichen einen sehr verschiedenen Umfang [2]); derselbe ist unter den *Batrachia* am beträchtlichsten bei den Gattungen *Notodelphys* und *Breviceps*. — Die Eier einiger *Urodela*, z. B. der Gattung *Siren*, und der meisten *Batrachia*, sind schwarz pigmentirt; unter den *Batrachia* ermangeln sie des schwarzen Pigmentes bei den Gattungen *Alytes* und *Breviceps*. — Die reifen Eier treten durch Ruptur des Peritoneal-Ueberzuges des Eierstockes in die Bauchhöhle, um von den *Ostia* der Eileiter aufgenommen zu werden. — Diese Eileiter sind lange, gewundene, verhältnissmässig weite Canäle. — Ihre Anfänge liegen vor den Ovarien. — Sie besitzen trichterförmige Eingänge, die, ziemlich eng an den Bauchwandungen angeheftet, den Ovarien von vorne zugewendet sind. — Ihre Ausmündungen in die Cloake bilden oft Vorragungen in dieselbe. — Die Dicke ihrer Wandungen pflegt, je nach den Entwickelungsstadien der Eier, verschieden zu sein. Schon vor Aufnahme der letzteren hat, namentlich bei Batrachiern, eine Verdickung ihrer Wandungen Statt. — Sie besitzen, ausser ihren Bauchfell-Ueberzügen, eine Muskelhaut und eine durch drüsigen Bau ausgezeichnete Schleimhaut. Diese ist secernirend. Es erhalten nämlich die Eier

1) In Betreff der Eierstöcke von *Coecilia* vgl. Rathke in Müller's Archiv 1852. S. 351. Dieser Beobachter vermisste einen Hohlraum in jedem Eierstocke.

2) Er ist ziemlich beträchtlich bei den *Proteidea*; wie ich ihn z. B. bei *Menobranchus* finde. So ist er es auch bei *Proteus*, wie aus einer Abbildung von Rusconi hervorgeht. (Descrizione di un proteo feminino notabile per lo sviluppo delle parti della generazione im Giornale di Fisica di Pavia 1826. 1.)

in den Eileitern eine eiweissartige Umhüllung; die Bildung einer derberen Schale (*Testa*), die bei den *A. monopnoa* erfolgt, bleibt dagegen immer aus. — Bei den einheimischen *Tritones* trifft man gleichzeitig keine grössere Anzahl von Eiern in den Eileitern, vielmehr treten dieselben successive, zu zweien oder dreien, in den Eileiter über. Bei *Salamandra maculata* erfolgt die Entwickelung der Embryonen innerhalb der Eileiter; die Anzahl der gleichzeitig in ihnen sich entwickelnden Eier ist sehr bedeutend, man trifft ihrer zwanzig bis dreissig in jedem Eileiter an — oft nicht in gleichmässig fortgeschrittener Entwickelung. — Bei den einheimischen *Batrachia* ist der mit starken Muskelschichten belegte Endabschnitt jedes Eileiters weiter, als dessen übrige Abschnitte. Er bildet eine weite Tasche [3]). Das engere Rohr des Eileiters geht bald glockenstielartig in ihn über, bald bildet der weitere Endabschnitt an seinem Anfange eine einseitige blinde Aussackung (*Bufo*). Um die Begattungszeit strotzt dieser Endabschnitt von den in seiner Höhle angesammelten Eiern.

§. 137.

Gemeinsame Eigenthümlichkeit des männlichen Geschlechts-Apparates der bisher untersuchten *Urodela* [1]) ist die, dass Sperma und Harn, unter Mangel eines selbständigen Harnleiters, ausgeführt werden durch ein, seiner Lage und Entwickelung nach, dem weiblichen Eileiter homologes *Vas deferens*. — *Vasa efferentia* verlassen jeden Hoden als schräge oder quere, meist netzförmig verbundene Canäle, die zum Innenrande jeder Niere treten und mittelbar in sie übergehen. — Ihr Inhalt wird durch andere Canäle, welche vom Aussenrande jeder Niere ausgehen, in das *Vas deferens* übergeführt, das auswendig, mehr oder minder entfernt von jeder Niere in einer Peritonealfalte liegt und hinten in die Cloake ausmündet. — In die Cloake pflegen accessorische drüsige Gebilde auszumünden.

Die Verschiedenheiten des männlichen Geschlechts-Apparates der einzelnen *Urodela* betreffen die Hoden selbst, die Länge und die Windungen des *Vas deferens*, die Einmündungsstellen der aus den Nieren austretenden *Vasa uro-spermatica* in dasselbe, die Anordnung der accessorischen Drüsen und die An- oder Abwesenheit einer *Papilla genitalis*.

Jeder Hode ist entweder ein einfacher, ungetheilter Körper, oder er besteht aus mehren in einer Längsreihe gelegenen Lappen, die durch Anastomosen der aus jedem austretenden *Vasa efferentia* verbunden sind. — Einfach, länglich, ungetheilt ist jeder Hode bei *Menopoma*. Bei *Meno-*

---

3) Dieselbe hat von einigen Anatomen, z. B. von **Rathke**, die Bezeichnung: *Uterus* erhalten.

1) Es fehlen noch Untersuchungen an *Siren*, *Amphiuma*, *Salamandra maxima*

branchus und bei den *Myctodera* besteht er in der Regel aus mehren in einer Längsreihe gelegenen Lappen [2]). — Individuelle und temporäre Verschiedenheiten betreffen den Umfang, den Fettreichthum und die Farbe des Hodens.

Die *Vasa efferentia testis*, bei lappiger Anordnung des Hodens von jedem seiner Lappen ausgehend, sind theils in schräger, theils in querer Richtung zum Innenrande der Nieren erstreckt. Sie pflegen unter einander in netzförmiger Verbindung zu stehen. Die meisten sammeln sich in einen, dem Innenrande der Niere parallelen, ihr eng anliegenden Längscanal. Von diesem ausgehende Canäle treten in die Nierensubstanz. Von dem Aussenrande jeder Niere ausgehende Canäle treten in das *Vas deferens*. — Ob innerhalb der Niere eine Fusion der aus dem Längscanale hervorgehenden Samencanälchen mit Harncanälchen Statt findet, oder ob erstere die Nierensubstanz rein durchsetzen, um erst an ihrem Rande in weitere *Ductus uriniferi* einzumünden, ist noch unklar.

Das *Vas deferens* ist ein langer, gewöhnlich gewundener Canal, der ziemlich weit vor dem Anfange des Hodens und der Niere, nahe der Lungenwurzel blind beginnt, immer in einiger Entfernung vom Aussenrande der Niere, eingefasst von einer Peritonealfalte verläuft und in die Cloake einmündet [3]). — In seinen Endabschnitt münden vom äussern Nierenrande ausgehende Harncanäle [4]).

Bei den männlichen *Urodela* besitzt die Cloake eigenthümliche Drüsen. Solche sind beobachtet bei den *Proteidea*, bei *Siredon* und bei den *Myctodera*. — Diese Drüsen [5]) sind allgemein Follikel, welche, in der Circumferenz der Cloake gelegen, mit zahlreichen *Ostia* in dieselbe ausmünden. — Bei *Menobranchus* ist die Cloake inwendig mit dicht gestellten Franzen besetzt, welche zum Theil aus dem After frei herausragen. — Bei *Triton* liegt, zunächst den Einmündungsstellen der *Vasa deferentia* in die Cloake, eine um die Begattungszeit stark entwickelte *Papilla genitalis*. Neben dieser münden, um dieselbe Zeit turgescirende und einen schleimigen Saft absondernde, paarige Drüsen von röhrigem Baue: die sogenannten Beckendrüsen. — Von diesen sind noch unterschieden *Folliculi anales*.

2) Bei *Salamandra maculata* besteht jeder Hode aus drei bis fünf Lappen. Auf die individuellen Verschiedenheiten, die, in Betreff der Anzahl der Lappen bei *Tritones* und bei *Salamandra* herrschen, haben Dufay, Rathke l. c. S. 37. 39. 41. und Finger l. c. S. 14. 15. aufmerksam gemacht. Desgleichen Prévost und Dumas l. c. und die späteren Untersucher.

3) Bei *Menopoma* z. B. geschieht seine Ausmündung auf einer kleinen Papille.

4) S. §. 131.

5) Sie sind näher beschrieben von Dufay, Funk, Rathke, Finger, Duvernoy bei den *Myctodera*; bei *Siredon* von Rathke und Müller; bei *Proteus* von Rathke und Rusconi.

[Die ersten Untersuchungen über den männlichen Geschlechts-Apparat bei Repräsentanten der *Urodela* lieferte Dufay (Mémoires de l'académie des sciences de Paris 1729) bei seinen Studien der Arten der Gattung *Triton*. Er schilderte Hoden, *Vas deferens*, den milchigen Inhalt desselben, die von dem Ende der Niere in das *Vas deferens* einmündenden Canäle, gefüllt mit einem milchigen Inhalte, ähnlich dem des *Vas deferens*, und die accessorischen Geschlechtsdrüsen. Der Zusammenhang zwischen Hoden und *Vas deferens* blieb ihm unklar. Rathke (Beiträge zur Gesch. d. Thierwelt 1820 S. 135.) gab eine genaue Schilderung des *Vas deferens*, kannte seinen vordern geschlossenen Theil, blieb jedoch über die Verbindungen zwischen Hoden und *Vas deferens* im Unklaren. Die von der Niere zum Ende des *Vas deferens* erstreckten Canäle sind ihm Anfänge des Samenleiters: Samenblasen. — Die nächste Arbeit über *Triton* lieferten Prévost und Dumas (Annales des sciences natur. Tome 1. Mars 1824. p. 281.) Sie erwähnen der verschiedenen Formverhältnisse des Hoden. Sie sahen aus dem Hoden 6 *bis* 8 Gefässe hervorgehen (ein Schreib- oder Druckfehler macht sie zu *Vaisseaux sanguins*), welche allmählich in einen gemeinsamen Sammelcanal eintreten. Dieser verläuft neben dem *Ureter* (*Vas deferens*) und öffnet sich mit diesem in die Cloake durch die nämliche Oeffnung. Celles-ci (les uretères) servent donc à la fois à l'évacuation de la semence et à celle de l'urine. Ausserdem kennen sie *Vasa urinifera*. On voit avec étonnement se détacher du bord extérieur des reins des uretères nombreux disposés en faisceau, qui viennent tous aboutir à l'orifice génito-urinaire. En temps ordinaire, ils contiennent une liqueur limpide qui présente tous les caractères de l'urine; mais au printemps et dans les mâles seulement, ils se trouvent gorgés d'un liquide blanc, laiteux, si analogue par son apparence à celui des canaux déférens, que nous crûmes au premier moment, que le sperme refluait dans les uretères. Le microscope vint dissiper notre erreur; car ce liquide ne contenait point d'animalcules et l'on y voyait seulement un nombre prodigieux de globules d'une forme et d'une dimension identiques avec celles des globules du lait. Ce n'était donc point de la semence? Ce n'était pas non plus de l'urine? Et l'on ne saurait former que des conjectures sur l'origine et la destination de cette singulière liqueur, que l'on retrouve constamment chez les mâles, à l'approche de l'accouplement. Es folgt eine Beschreibung der Spermatozoiden. — Im Wesentlichen gab Duvernoy eine ähnliche Darstellung, wie seine unmittelbaren Vorgänger, vervollständigt durch die Erkenntniss direct in das *Vas deferens* vom Hoden aus eintretender Samencanäle. Duvernoy erwähnt des Längscanales, in den die meisten Samencanäle sich sammeln gleichfalls. Er hält die von der Niere aus in das Ende des *Vas deferens* erstreckten Canäle bei *Salamandra* (Rathke's Samenblase) für ein Paquet des uretères und bezeichnet ihren Inhalt, um die Zeit der Begattung, als einen milchigen Urin. — Bidder (Untersuchungen S. 31) hat den Gegenstand nochmals sorgfältig verfolgt, Duvernoy's Darstellung wesentlich bestätigt, Spermatozoïden in den *Vasa efferentia testis* und im *Vas deferens* angetroffen, die anastomotische Verbindung der in das Ende des Samenleiters einmündenden Gänge (der sogenannten Samenblasen) mit Harncanälchen nachgewiesen. In ihrem milchigen Inhalte, will er, in Gegensatz zu seinen Vorgängern, auch Spermatozoiden angetroffen haben, obgleich dieser weisse Inhalt auch ausser der Paarungszeit nicht ganz fehlt (S. 35). Aus einer Verkennung des vordersten Nierenendes von Seiten Duvernoy's, in welches *Vasa efferentia* des Hodens eintreten, schliesst er auf eine schon vor Einmündung in das *Vas deferens* Statt findende Fusion von Samencanälchen und Harncanälchen. Die Anfüllung des Paketes von Harncanälchen mit Spermatozoiden erklärt er sich durch einen Rücktritt der letzteren in die Harncanäle. — In Betreff der Annahme von Communicationen der Samencanälchen mit

Harncanälchen der Nierensubstanz waltet wahrscheinlich eine Täuschung ob. — v. Wittich klärte endlich die genetischen Verhältnisse des *Vas deferens* auf (l. c.). — Später gaben Martin Saint-Ange (Étude de l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés. Paris 1854. 4.) eine sehr oberflächliche und Lereboullet (Recherches sur l'anatomie des organs génitaux des animaux vertébrés. Nov. Act. Acad. Caes. Leop. 1851) eine genaue neue Darstellung der Verhältnisse der männlichen Geschlechtsorgane bei *Triton*. Die männlichen Geschlechtstheile der *Perennibranchiata*, *Derotremata*, so wie des Salamanders, sind in den Schriften von Rusconi, Rathke, Bidder und v. Wittich ebenfalls befriedigend aufgeklärt. Rücksichtlich der Bezeichnungen der ausführenden Canäle herrscht, namentlich bei Rusconi und Bidder, Unbestimmtheit. — Eine von Rathke u. Müller gemeinschaftlich angestellte Untersuchung der Geschlechtsorgane von *Siredon* (Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie 1829. S. 212) erfüllte den Zweck, alle Zweifel, dass der Axolotl wirklich ein vollkommen entwickeltes Thier sei, zu heben.

§. 138.

Hinsichtlich des männlichen Geschlechts-Apparates der *Batrachia* gilt Folgendes: Gemeinsam ist allen die Einrichtung, dass Sperma und Harn durch einen gemeinschaftlichen paarigen Längscanal ausgeführt werden. Als gemeinsamer Ausführungscanal fungirt entweder ein, seiner Lage und Entwickelung nach, dem weiblichen Eileiter homologes *Vas deferens* oder ein dem *Ureter* der weiblichen Thiere homologer *Ureter*.

Ein vermöge seiner Lagenverhältnisse, seiner Entwickelung, wie auch seiner Homologie mit dem weiblichen Eileiter, dem *Vas deferens* der *Urodela* entsprechender paariger Gang kömmt allen *Batrachia* zu. — Sein näheres Verhalten ist verschieden. — Als Ueberbleibsel des Ausführungsganges der Primordialniere ist er 1. entweder nur in dem ersten Lebensjahre hohl, um später zu obliteriren und fast völlig zu schwinden (*Rana*), oder 2. er erhält sich perennirend hohl (mehre *Bufones*, *Pelobates*, *Bombinator*, *Discoglossus*). — Unter der ersten Bedingung fungirt er niemals als Samen und Harn ausführender Canal. — Unter der zweiten Bedingung verhält er sich functionel verschieden. Entweder fungirt er nicht als Samen und Harn ausführender Canal *(Bufo)*, oder er fungirt als Samenleiter und Harnleiter *(Bombinator, Discoglossus)*.

Bei denjenigen *Batrachia*, deren *Vas deferens* nicht als *Canalis urospermaticus* fungirt, — also namentlich bei *Rana* und *Bufo* — pflegt die Anordnung des Geschlechts-Apparates folgende zu sein: Die beiden Hoden liegen symmetrisch zwischen und unter den Nieren. — Jeder Hode ist ein ovaler, ziemlich derber, oberflächlich ebener, ungelappter, gelblich weisser, von einer *Tunica albuginea* umschlossener, nicht selten oberflächlich pigmentirter Körper. — Das zwischen beiden Hoden ausgespannte *Peritoneum* umhüllt jeden derselben, mit Ausnahme der Eintrittsstellen der Gefässe und der Austrittsstellen der *Vasa efferentia* und ist dann unter der ventralen Fläche der entsprechenden Niere fortgesetzt. — Die vom Hoden ausgehenden *Vasa efferentia* sind wenig gewundene, in querer

Richtung verlaufende, mit einander anastomosirende Gänge, welche zum Innenrande der Nieren streben. — Das Sperma gelangt in den *Ureter*; die Art, wie es in denselben übergeführt wird, ist noch unaufgeklärt.

Was die näheren Verhältnisse des dem *Vas deferens* der *Urodela* homologen Ganges anbetrifft, so zeigen sich dieselben nach definitiver Entwickelung verschieden. Bei *Rana*, namentlich *R. esculenta*, ist er ein dünnes pigmentirtes Fädchen, ohne Spuren eines Hohlraumes. Sein Ende hangt zusammen mit einer eigenthümlichen hohlen Erweiterung (*Vesicula seminalis*), die, mit dem *Ureter* verbunden, in die Cloake ausmündet. Dieselbe liegt an der Aussenseite des *Ureter*. In die äussere Circumferenz ihres Hohlraumes münden zahlreiche, dicht an einander gedrängte, kurze Schläuche. — Bei den *Bufones* (*B. calamita*, *variabilis*, *agua*) pflegt der genannte Gang eine Strecke weit hohl zu bleiben; seine Länge ist beträchtlicher; er reicht über die Niere hinaus nach vorn; hier ist er oft bis zur Lungenwurzel zu verfolgen, mindestens bei jungen Thieren; sein vorderes Ende pflegt fadenförmig, obliterirt, ohne Hohlraum zu sein. Zunächst seiner Verbindung mit dem *Ureter*, an der Grenze der Cloake, besitzt er eine kleine blasige Anschwellung. — Zur Begattungszeit wird bei den *Bufones* das Bläschen, wie der Gang, strotzend voll von Spermatozoïden gefunden.

Batrachia, bei denen das *Vas deferens* als *Canalis urogenitalis* fungirt, sind *Bombinator igneus* und *Discoglossus pictus* [1]. Gemeinsam ist ihnen der Mangel eigener Ureteren. *Vasa efferentia testis* treten bei ihnen unmittelbar, ohne vorgängigen Uebergang in *Vasa urinifera*, welche vielmehr isolirt einmünden, in das *Vas deferens* [2], das sackförmige Erweiterungen darbietet.

[Die Geschichte des männlichen Geschlechts-Apparates der *Batrachia* beginnt mit Swammerdam's Untersuchungen an *Rana esculenta*. Swammerdam — der zuletzt Prometheisch gefesselte und gefolterte Zergliederer — kannte fast sämmt-

1) Nach v. Wittich's Beobachtungen; s. über *Bombinator* l. c. S. 135 u. 174; über *Discoglossus* S. 171. — So schliessen Einzel-Bildungen bei Batrachiern — trotz der Verschiedenheit des gesammten Bauplanes dieser Ordnung, der demjenigen der *Chelonia* durchaus verwandt ist — an solche der *Urodela* sich an. Ein derartiger Zusammenhang der Verhältnisse einzelner Organe und Anordnungen bekundete sich schon in dem Baue des Gehör-Apparates der *Pelobatoidea*, in der Hautfärbung bei *Phrynidium (Atelopus) varium* u. s. w. Fortgesetzte Untersuchungen werden gewiss weitere Zusammenhänge solcher Art zu Tage fördern.

2) Bei *Bombinator* sah v. Wittich, dass nur wenige, meist gestreckt und mässig gewunden, durch die Breite des vorderen Nierentheiles verlaufende Canäle zur Begattungszeit mit Sperma angefüllt waren, während die übrigen gewundenen und viel engeren Harncanälchen kein Sperma führten. Daher scheint es, dass die *Vasa efferentia testis*, zwar den Harncanälchen juxtaponirt, durch die Nierenmasse hindurchstreichen, ohne aber direct mit ihnen zu communiciren. Bei *Discoglossus pictus* endlich fehlt das Maschennetz der *Vasa efferentia testis* zwischen Hoden und Niere und es mündet ein einziger Canal in den vorderen Theil des *Vas deferens*.

liche einzelne Theile des Geschlechts-Apparates, bis auf die verkümmerte Anlage des *Vas deferens*, nämlich: Hoden, Ureteren, die *Vasa efferentia* der Hoden, Samenblase. — Der feinere Bau der Hoden wurde von ihm dahin erläutert, dass sie aus Röhren bestehen, die mit blinden Anschwellungen beginnen. „Universa eorum substantia veluti ex globulis composita esse videtur. Anatome quam clarissime docet, globosas istas particulas tantummodo apices esse totidem ductuum seminalium, qui simul omnes versus testiculi centrum contendunt, et quorum nonnulli insuper duplicati, sive in ramos sunt divisi." — Die *Vasa efferentia* waren ihm bekannt: „Ex interno testiculorum latere nonnulla pullulant vascula seminalia maiuscula, alia simplicia, alia in ramos partita, quae semen per totidem quasi rivulos e testiculis avehunt." — Ihr Uebergang zu den Nieren, ihr Eintritt in deren häutige Bekleidung und ihre Einmündung in den Ureter waren ihm bekannt: „Seminalia haecce vascula paullatim versus renes, quibus testiculi incumbunt, progrediuntur et tunicam renum investientem perforantes variisque ramis percursantes, tandem in vas deferens sese inserunt." — Er erkannte in dem *Ureter* einen Harn und Samen ausführenden Canal. „Vasa haec deferentia externam renum oram occupant, ibique cum vasculis seminalibus modo memoratis conjunguntur. Heic vero probe animadvertendum est, quod renes suum quoque lotium per idem istud deferens vas, per quod testiculi in coitu semen suum, excernunt quemadmodum in hominibus etiam semen atque urina eandem per urethram evacuantur." „Ureteres simul vasorum deferentium munere funguntur." — Es war ihm sicher, dass die Harn und Samen ausführenden Canäle den Ureteren homolog seien: „At observatum dein ureteres etiam in rana femina similem in modum esse comparatos." — Diese vortreffliche Darstellung Swammerdam's blieb fast unbeachtet. Roesel, der „die edle Malerkunst zu seiner Profession erwählt", der, „um in selbiger so vollkommen zu werden, als es nur immer seine Kräfte zulassen wollten, die genaue Betrachtung derer Werke der Natur, derer Geschöpfe und ihrer Affecten niemalen aus der Acht gelassen, weil doch nur derjenige der beste Maler ist, der die Natur am besten nachzuahmen weiss", wodurch es geschehen, „dass er auch Manches beobachtet, so eigentlich eben nicht zu seiner Kunst gehört, doch aber die Aufmerksamkeit eines jeden Menschen verdient" — hat in seiner unsterblichen Historia naturalis ranarum nostratium Norimb. 1758. p. 22. die Swammerdam'schen Beobachtungen zwar erwähnt, war aber nicht Anatom genug, um sich vollständig zu orientiren; doch finden sich bei ihm Kenntnisse von der verschiedenen Ausbildung, in der die Anlage des *Vas deferens* bei den verschiedenen einheimischen Batrachiern verharrt. — Durch Cuvier (Vorlesungen über vergl. Anatomie Th. 4. Leips. 1810. S. 413.) wurden Rückschritte gemacht. — Prévost und Dumas (Observations relatives à l'appareil générateur des animaux mâles in den Annales des sciences natur, T. I. Paris 1824. p. 279), denen die Swammerdam'schen Untersuchungen bekannt waren, gaben, nach eigenen Beobachtungen, eine der seinigen wesentlich conforme Darstellung und Abbildung. — Rathke blieb in seinen Beiträgen zur Geschichte der Thierwelt Halle 1824. 25. über die Wege, in welchen der Samen ausgeführt wird, im Unklaren, wies aber die verkümmerte Anlage des *Vas deferens* nach. Diese zog auch J. Müller's und Burow's Aufmerksamkeit auf sich. Es wurde geltend gemacht, dass dieser Anlage des *Vas deferens* die Function eines Samen ausführenden Canales zukommen könne und die Swammerdam'schen Beobachtungen bezweifelt. — J. Müller (De gland. secern. struct. Lips. 1830) reproducirte die Swammerdam'sche Darstellung. — Diese letztere wurde dann in aller Kürze durch Duvernoy (Comptes rendus hebdomad. 1844. T. XIX p. 957.) und ausführlicher durch Bidder (Vergleichend. anat. und histol. Untersuchungen über die männl. Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat

1846, 4.) bestätigt. Bidder wurde es ferner wahrscheinlich, dass die Samencanäle innerhalb der Niere in die feinsten Nierencanälchen übergehen. Endlich bestritt Bidder die Existenz jener Anlage des *Vas deferens* bei *Rana*, sah sie bei *Bufones* und betrachtete sie hier functionel als Samenblase. Bidder hatte in seiner Abhandlung den der Niere anliegenden *Ureter* der männlichen *Batrachia* von dem entfernt von der Niere liegenden *Vas deferens* der *Urodela* nicht unterschieden. — Es blieb übrig, diesen Fehler zu eliminiren, und das ist in einer ausgezeichneten Arbeit von v. Wittich in Siebold und Kölliker's Zeitschr. Bd. 4. S. 125 auf überzeugende Weise an der Hand der Entwickelungsgeschichte, zahlreicher Beobachtungen und vollen Besitzes der historischen Data geschehen. Eine lange, freilich oft unterbrochene Beschäftigung mit dem Gegenstande, so wie ein reiches Material, das ich sorgfältig durchmustert, geben mir das Recht, meine volle Uebereinstimmung mit v. Wittich auszusprechen.]

§. 139.

Bei den *Amphibia monopnoa* bleiben die Ausführungsgänge der Geschlechts- und Harndrüsen getrennt. Beide Geschlechter besitzen Copulationsorgane. Im männlichen Geschlechte bestehen die Hoden in gewundenen Röhren. *Vasa deferentia* führen das Sperma in die Cloake.

Die beiden grossen Abtheilungen der *Amphibia monopnoa* verhalten sich, in Betreff der Anordnung ihrer Copulationsorgane, wesentlich verschieden. Bei den *Streptostylica* sind sie paarig, längs dem Schwanze, hinter der Cloake gelegen; sie sind ausstülpbare, hohle Kegel; bei den *Monimostylica* liegt ein einfaches medianes Copulationsorgan im Hohlraume der Cloake.

Die *Amphibia monopnoa* sind theils vivipar, theils ovipar. Vivipare Arten kommen nur unter den *Streptostylica* vor; es sind dies: einige *Sauria*, viele *Ophidia*. Die *Monimostylica* sind sämmtlich ovipar. — Bei allen *Monopnoa* erhalten die Eier in den Oviducten nicht nur eine Eiweissschicht, sondern auch eine Schalenhaut (*Testa*). — Die *Testa* ist in beiden Ordnungen, in Betreff ihrer Derbheit, verschieden; sie pflegt dünner bei den *Streptostylica*, derber und kalkhaltiger bei den *Monimostylica* zu sein [1]). — Bei den viviparen *Streptostylica* erfolgt die Entwickelung der Eier innerhalb der Oviducte; ihren Eiern mangelt die *Testa* nicht; nur pflegt sie dünner zu sein, als bei den oviparen Arten. Die Entwickelung ihrer Eier erfolgt also unabhängig vom mütterlichen Organismus, da jeder organische Zusammenhang der Mutter mit dem von seiner Schalenhaut umfassten Eie ausgeschlossen ist. — Bei allen *Amphibia monopnoa* hat

1) Bei reifen *Fötus* der *Monopnoa streptostylica* ist eine zahnartige Bewaffnung in der Zwischenkiefergegend, die später schwindet und im Allgemeinen derjenigen der Vögel-Fötus entspricht, beobachtet. Ihre Bestimmung ist Förderung des Durchbruches des reifen Fötus durch die Eischale. J. Müller hat sie bei Fötus von Eidechsen und Schlangen beschrieben (Archiv 1841. S. 329). Während der Correctur bin ich auf eine neuere Abhandlung aufmerksam gemacht von D. Weinland in den Würtemberger naturwiss. Jahresheften XII. 1856. p. 90. Tb. I, wo sie bei mehren Eidechsen und Schlangen nachgewiesen ist.

während der embryonalen Entwickelung die Bildung eines *Amnion* und einer *Allantois* Statt.

§. 140.

Die männlichen *Streptostylica* bieten hinsichtlich ihrer beständig paarigen Copulationsorgane folgendes Gemeinsame dar. 1. Der Eingang zur Höhle jedes Kegels liegt seitlich hinter dem als Querspalt erscheinenden After; hinten endet seine Höhle blind. — 2. Die innere Auskleidung jedes Hohlraumes steht in Continuität sowol mit der äusseren Haut der After- und Schwanzgegend, als auch mit der Schleimhaut der Cloake. — 3. Die Wand jedes von den ventralen Muskeln der Schwanzgegend umfassten Cylinders wird wesentlich gebildet zu äusserst aus einer elastischen Schicht, inwendig aus einer Schleimhaut; zwischen beiden liegen cavernöse Räume. — 4. Das hintere, blinde, nicht mehr hohle Ende des Cylinders wird auswendig umfasst von einem Muskel, der vom hinteren Theile des Schwanzes auszugehen pflegt und das Copulationsorgan zurückzieht. — 5. Eine von der Ausmündungsstelle des *Vas deferens* in die Cloake beginnende, anscheinend immer gewundene Rinne ist bis zum Ende des Hohlcylinders fortgesetzt. — 6. Der Cylinder ist ausstülpbar. Der umgestülpte Cylinder ist ein äusserer *Penis*. Die äussere Bekleidung des letzteren ist die innere des Hohlkegels; seine äussere Rinne die innere desselben Hohlkegels. — Bei den weiblichen *Streptostylica* [1]) sind nach demselben allgemeinen Plane angelegte Copulationsorgane ganz abortiv vorhanden. Sie sind sehr kurz, besitzen jedoch die nämlichen Muskeln, wie im männlichen Geschlechte.

§. 141.

Bei den *Ophidia* sind die keimbereitenden Geschlechtstheile: Hoden und Eierstöcke durch geringe Asymmetrie ihrer Lage ausgezeichnet. Dieselbe ist derartig, dass der rechte Hode, wie auch der rechte Eierstock etwas weiter vorwärts gelegen ist, als der linke. Eine Consequenz dieses Verhältnisses ist grössere Länge des rechten *Vas deferens* und des rechten Eileiters. — Der rechte Hode wird zugleich nicht selten umfänglicher angetroffen, als der linke; der rechte Eierstock enthält häufig viel mehr Eier, als der linke [1]).

Jeder Hode liegt vor der Niere seiner Seite; seine Form pflegt mehr oder minder länglich zu sein; eine häutige Hülle umgibt ihn nach Art einer *Albuginea*. Fortsätze dieser Haut pflegen sich nach innen in Quereinschnitte des Hodens zu erstrecken; dicht am Hoden, wo das *Vas deferens* abgeht, liegt oft ein kleines gewundenes Knäuel; anscheinend sind

1) Sie kommen sowol den *Ophidia*, als den *Sauria* zu.

1) Ich habe dies sowol bei *O. Eurystomata*, als bei *O. Angiostomata* gefunden; unter letzteren z. B. bei *Onychocephalus dinga*, den ich durch Prof. Peters Güte zu untersuchen Gelegenheit hatte.

es Samengefässe [2]). Das *Vas deferens* verläuft am Innenrande des Hodens; es ist lang; als gewundener, anfangs weiterer, dann engerer Canal, dessen sehr kurze und sehr zahlreiche schraubenförmige Windungen durch Bindegewebe eng an einander geheftet sind, ist es bis zur Cloake fortgesetzt, in deren Wand es, etwas seitlich, dicht neben dem Harnleiter, ausmündet. Die Umgebung der Einmündungsstellen der Urogenital-Gänge ist oft etwas trichterförmig vertieft.

Was die Ovarien anbetrifft, so sind die Eier immer so gelagert, dass sie, der Länge nach, an einander gereihet sind, wobei entweder die entsprechenden Enden je zweier Eier einander berühren, oder je zwei Eier durch einen Hohlraum von einander getrennt sind. Der Eileiter bildet Windungen; diese sind oft schraubenförmig (*Trigonocephalus*, *Typhlops* u. A.). Er ist zugleich sehr erweiterungsfähig. Zahlreiche, dicht an einander gedrängte Längsfalten, welche in seiner Höhle häufig sich zeigen, schwinden bei seiner Ausdehnung. — Der Oviduct ist bei den oviparen Schlangen blos Leitungs-Apparat; bei den viviparen hat die Entwickelung der Embryonen in seinem Hohlraume statt. Zu den viviparen Schlangen gehören namentlich viele *Jobola* [3]). — Die Texturverhältnisse des Eileiters pflegen, je nach seinen einzelnen Strecken oder Regionen ungleichartig zu sein. Bei der Gattung *Vipera* ist z. B. der vorderste Theil des Oviductes weit und dünnhäutig; ein folgender dickwandigerer Abschnitt ist mit Querreihen unregelmässig gestalteter Papillen besetzt; ein dritter Abschnitt besitzt dichtgestellte Längsfalten; eine kurze Endabtheilung ist durch ihre Weite ausgezeichnet [4]) und besitzt Längsfalten [5]); die Cloake ist ganz kurz.

Die nähere Beschaffenheit der männlichen Copulationsorgane [6]) bietet

---

2) Ob diese Gefässe Ueberreste der Primordial-Nieren-Canäle sind, oder nicht, ist noch nicht genügend ermittelt.

3) Ein absoluter Unterschied findet in dieser Beziehung zwischen den Giftschlangen und den nicht giftigen nicht Statt, wie bereits Leuckart, Baer, Schlegel hervorgehoben haben. Schlegel l. c. p. 86 hebt hervor, dass z. B. die *Naja* ovipar sind. Arten der Gattung *Coronella*, z. B. *C. laevis*, sind lebendig gebärend, andere Eier legend. *Boa murina* ist lebendig gebärend, andere *Boae* legen Eier.

4) Diese erweiterte Endabtheilung kömmt vielen Schlangen zu.

5) Bei Arten der Gattung *Trigonocephalus* dagegen in querer Richtung gelagerte circuläre, kammartig vorspringende Falten.

6) Die abortiven Anlagen der Copulationsorgane der weiblichen Schlangen, welche meistens oder vollständig unbeachtet geblieben sind, bestehen in cylindrischen, kurzen, engen, am Ende zugespitzten Kegeln. Sie sind von denen des männlichen Geschlechtes vorzüglich verschieden durch Kürze, Enge ihrer Höhle und abweichende Textur ihrer Schleimhaut. Bei weiblichen *Trigonocephali* inserirt sich an jedem, ganz wie im männlichen Geschlechte, ein langer vom Schwanzende kommender Muskel, der die Spitze umfasst; ein zweiter Muskel, der von der Seite des Schwanzes umfasst von seinen ventralen Muskeln entsteht, befestigt sich, wie gewöhnlich, an

bei den verschiedenen *Ophidia* Unterschiede dar. Diese bestehen zunächst darin, dass jeder der beiden Hohlkegel entweder bis zu seinem Ende hin einfach bleibt, oder in zwei Kegel gespalten ist. Es ist also auch das ausgestülpte Copulationsorgan jeder Seite entweder einfach oder doppelt. — Das einfache Copulationsorgan besitzt eine einfache Rinne; das gespaltene oder doppelte eine einfach beginnende und dann zweischenkelig werdende Rinne; dieselbe reicht bis zum Ende jedes *Penis.* [7]) — Andere Unterschiede betreffen die Textur und die Beschaffenheit der inneren Auskleidung jedes Copulationsorganes. — Bei einigen Schlangen ist die Schleimhaut des *Penis* glatt, wie z. B. bei *Python.* — Bei vielen ist eine Strecke der Schleimhaut mit mehren spitzen Stacheln besetzt (z. B. bei *Trigonocephalus*); sie bilden bisweilen concentrische Querreihen (*Crotalus*); jede dieser Querreihen würde einen Ring bilden, wäre sie nicht durch die Rinne unterbrochen. Bei Anwesenheit dieser Stacheln sind dieselben im eingezogenen Zustande der Ruthe vorwärts, auf der ausgestülpten Ruthe rückwärts gerichtet. — Bei andern Schlangen werden die Querreihen von Stacheln durch Querreihen weicherer halskrausenähnlicher Falten vertreten, oder durch quergestellte weiche Blätter (*Boa murina*).

Accessorische Drüsen und Afterdrüsen an der Wurzel des Schwanzes, oft dicht über der Cloake am After gelegen, kommen mindestens vielen Schlangen zu. Sie pflegen beiden Geschlechtern eigen zu sein [8]).

§. 142.

Bei den *Sauria* liegen die Hoden ganz symmetrisch oder fast symmetrisch vor den Nieren. — Ieder Hode ist ein ungetheilter, scheibenförmiger oder rundlicher Körper, dessen aus gewundenen Samencanälchen bestehende Substanz von einer gewöhnlich dünnen *Albuginea* überzogen ist. An der Innenseite des vorderen Hodenendes austretende *Vasa effe-*

---

der Eingangsstelle des Hohlkegels in die Cloake, an die Aussenwand jenes und besonders dieser letzteren.

7) Die Unterschiede der Copulationsorgane sind noch in geringem Maasse studirt. Eine Endspaltung jedes derselben kömmt z. B. vor bei Arten der Gattungen *Crotalus* und *Trigonocephalus*, bei *Hydrophis schistosus*, bei *Boa murina*, bei *Python tigris*; Schlegel l. c, p. 46. fand sie bei *Coluber canus*; Carus und Otto bei einer *Coronella* (*Anguis scytale!*).

8) Einzelne Beispiele sind folgende: Bei *Trigonocephalus lanceolatus fem.* liegt z. B. eine aus zwei ganz eng verbundenen Seitenhälften bestehende Drüse (Afterdrüse) an der Rückwand der Cloake und überragt nach hinten die hintere Lefze des Afters. — Bei *Boa murina* liegen paarige sackförmige mit *Smegma* gefüllte Drüsen: wie Aussackungen der Cloake erscheinend, zu jeder Seite des Anfanges des Copulationsorganes. Diese sackförmigen Drüsen, die, ähnlich beschaffen, auch vielen *Coluber*-Arten z. B. *Coluber variabilis*, *korros* u. A. zukommen, hat man bei Weibchen oft mit den Anlagen der Copulatiosorgane verwechselt. — Bei den *Typhlops* liegt ein unpaarer drüsiger Sack an der hinteren Lefze des Afters.

rentia gehen über in ein nach Analogie des weiblichen Eileiters gelegenes Canalsystem. Dieses liegt in einer Peritonealfalte längs der Innenseite des Hodens, ziemlich entfernt von derselben. Die gelbe Nebenniere liegt ihm sowol, wie der Hohlvene sehr eng an. Es beginnt blind, weit vor der Communication mit den *Vasa efferentia testis*. Es macht den Eindruck eines Gefässknäuels oder eines aus breiten, queren, schraubenförmigen dicht an einander gedrängten Windungen bestehenden Körpers. Sein Canalsystem [1]) ist der Anfang des in einer Peritonealfalte längs der Ventralseite der Nieren verlaufenden ziemlich weiten *Vas deferens*. Dieses pflegt kurze schraubenförmige, eng an einander geheftete Windungen zu bilden. Nahe seinem Ende findet sich häufig eine kleine Erweiterung. Zuletzt mündet es verengt auf einer kleinen Papille, neben dem *Ureter* in die Cloake aus.

Die Ovarien zeigen sich in der Regel unterschieden von denen der *Ophidia* sowol durch ihre Form, als auch durch die Lagerung der Eier. Bei den untersuchten *Kionocrania* und *Chamaeleonidea* liegen die rundlichen Eier nicht reihenweise hintereinander, sondern zusammengehäuft: bei *Amphisbaena* liegen sie in der vorderen Strecke des Eierstockes der Länge nach an einander gereihet, wie bei Schlangen; in seinem hintern Theile sind sie gehäuft. — Die Eier vieler *Sauria*, z. B. *Draco*, *Chamaeleo* erreichen einen bedeutenden Umfang. Die Eileiter [2]) pflegen weit, schraubenförmig gewunden zu sein. In ihrem Haltbande finden sich oft glatte Muskelfasern; die meisten *Sauria* scheinen ovipar zu sein; einzelne sind vivipar [3]).

Die näheren Verhältnisse der paarigen Copulations-Organe zeigen bei den einzelnen *Sauria* Unterschiede [4]). Dieselben betreffen, soweit sie be-

---

1) Dieser gewöhnlich als Nebenhode bezeichnete vordere Abschnitt des *Vas deferens* ist, wenigstens bei einigen *Sauria*, kein ganz einfacher gewundener Canal. Bei Entwirrung der Windungen werden z. B. bei *Euprepes Sebae* mit dem Hauptcanale in Verbindung stehende kurze Nebencanäle erkannt. Vielleicht Ueberreste der Primordial-Nierencanäle.

2) Ieder besitzt oft eine Enderweiterung; als Beispiel nenne ich *Platydactylus guttatus*.

3) Dahin gehören unter den einheimischen *Sauria: Zootoca crocea*, *Anguis fragilis*; auch Arten der Gattung *Seps* werden als vivipar genannt. Es gilt von ihnen im Allgemeinen das Nämliche, wie von den viviparen Schlangen.

4) Diese Unterschiede sind noch wenig studirt worden. Eine Duplicität oder vielmehr Endspaltung jedes Copulationsorganes kömmt vor bei der Gattung *Lacerta* z. B. bei *L. ocellata*; bei *Platydactylus guttatus*. — Die Copulationsorgane der *Chamaeleonidea* sind durch ihre Kürze ausgezeichnet. — Bei mehren untersuchten *Varanida* ist die Innenwand des Hohlkegels mit queren, concentrischen, halskrausenartig vorspringenden Falten besetzt. Die Rinne unterbricht diese Faltenreihen derartig, dass die einzelnen Falten nicht völlig ringförmig sind. Das ausgestülpte Copulationsorgan geht in einen zugespitzten Endkörper (*Penis)* über. Seine Spitze

kannt sind, namentlich ihre Statt findende oder ausbleibende Endspaltung, ihre Länge, ihre innere Auskleidung und histologische Beschaffenheit.

Einigen *Sauria* kommen accessorische drüsige Apparate [5]) zu: Afterdrüsen.

§. 143.

Gemeinsame Eigenthümlichkeiten des Geschlechts-Apparates der *Monimostylica* bestehen: 1. in dem Besitze eines innerhalb der Höhle der Cloake gelegenen einfachen Copulationsorganes und 2. in der Beerenform, welche ihre reifen Eierstockseier annehmen und in der derberen Kalkschale, welche die Eier während ihres Durchtrittes durch den Eileiter erhalten.

Das einfache Copulationsorgan liegt an der ventralen Wand der Cloake. Seine äussere Bekleidung ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der letzteren. Paarige von der Unterfläche einiger Wirbel der hinteren Rumpfgegend ausgehende Muskeln enden an seiner Basis. — Die Anlage dieses Copulationsorganes ist derartig, dass paarige längs der ventralen Cloakenwand erhobene und ihr angeschlossene Seitenwülste in einen freien Endtheil übergehen. Diese Seitenwülste begrenzen eine von ihrer Wurzel bis zum Ende des Copulationsorganes erstreckte Rinne. — Am Ende des Copulationsorganes liegt ein undurchbohrter und ungefurchter kleinerer Wulst, der durch seine Lage an eine Eichel erinnert. — Die Grundlage der die Rinne begrenzenden Seitenwülste besteht in fibrösen Körpern. Jeder dieser fibrösen Körper enthält entweder nur Spuren von cavernösen Räumen oder ermangelt derselben ganz. Die Vertheilung der cavernösen Räume [1]) pflegt nämlich derartig zu sein, dass sie sowol in den Begrenzungen der Rinne am Anfange der fibrösen Körper vorkommen, als auch in der Eichel ausgebildet sind. — Diese beiden cavernösen Strecken: die an der Wurzel des Copulationsorganes und die der Eichel sind verbun-

---

bildet eine dachartige Vorragung über einer Aushöhlung, deren untere Begrenzung in eine Spitze (eine Art Eichel) ausgeht. Die Grundlage des *Penis* bildet ein fibröser Körper. An seiner Basis liegen in die Eichel fortgesetzte cavernöse Räume. — Eine beträchtliche Drüse liegt nahe der Basis jedes Copulationsorganes.

5) Dahin gehört z. B. *Platydactylus guttatus mas*. Dicht hinter der hinteren Lefze des Afters, nach aussen hin, öffnet sich mit verhältnissmässig weitem kreisrunden *Ostium* ein ziemlich weiter häutiger, subcutaner, mit *Smegma* erfüllter Sack. Eine besondere Eigenthümlichkeit ist noch die, dass der vordere Bogen der kreisförmigen Oeffnung und ein entsprechender Abschnitt des Sackes von einem knochenharten, gebogenen, subcutanen Hartgebilde unterstützt wird.

1) Die cavernösen Räume sind studirt worden durch Cuvier Vorlesungen über vgl. Anatomie Thl. 4. S. 509; an *Emys europaea* von Bojanus. Vergl. Tb. XXX seiner Anatome testud.; ferner von J. Müller; S. seine Abhandlung: Ueber zwei verschiedene Typen in dem Baue der erectilen männlichen Geschlechtsorgane der Struthionen. Abhandlungen der Berliner Acad. der Wissensch. 1838.

den durch paarige Venen oder durch venöse Geflechte, welche zu jeder Seite der Rinne verlaufen.

Eine gemeinsame Eigenthümlichkeit der *Monimostylica* ist die, dass ihr Peritonealsack in der Beckengegend, jederseits von der Grenze der Cloake, in der Gegend der Wurzel des Copulationsorganes eine mehr oder minder enge trichterförmige Aussackung zu bilden pflegt. Diese Aussackungen sind als Peritoneal-Canäle bezeichnet [2]). — Jede Aussackung ist bei den *Chelonia*, und zwar anscheinend ausnahmslos, an ihrem Ende blind geschlossen. — Bei den *Crocodila* ist ihr Verhalten in soferne verschieden befunden, als jeder sogenannte Peritonealcanal entweder ein blind geschlossenes Ende oder eine feine Endöffnung besitzt oder zu besitzen scheint, die an der Wurzel des *Penis* in die Cloake ausmündet.

§. 144.

Bei den *Chelonia* liegen die Hoden etwas auswärts von den Nieren und hinter ihnen. Längs dem Innenrande des Hodens austretende quere enge *Vasa efferentia* münden in die Seite eines blind beginnenden ausführenden Längscanals [3]). Dieser hat die Gestalt eines vielfach verschlun-

2) Diese Peritonealcanäle sind zuerst bei einem weiblichen amerikanischen Alligator von Plumier beschrieben worden. S. Schneider Historia Amphibiorum II. p. 102. „Un peu au dessus de l'anus, dans l'anus même en avançant vers le rectum, on y voit une petite éminence pointue et une petite caroncule à chaque côté de cette éminence. Chaque caroncule a une ouverture, qui se ferme par une manière de valvule annulaire et plissée et cette ouverture conduit dans la capacité qui est entre le péritoine et les intestins." Später sind die Oeffnungen beim Nilcrocodil vom älteren Geoffroy Saint-Hilaire (Déscription des reptiles de l'Egypte p. 237) wieder gefunden. — Eine ausführliche Abhandlung über dieselben lieferten Isidore Geoffroy und Martin (Annales des sciences natur T. XIII p. 153; auch Heusinger Zeitschrift für organ. Physik Thl. 2. S. 439). Dass diese Peritonealaussackungen bei Schildkröten jemals offene Mündungen besitzen, muss ich mit Mayer (Analect. S. 44) und Müller entschieden in Abrede stellen; wenigstens habe ich sie bei keiner je gesehen. — Was die Crocodile anbetrifft, so scheinen bei ihnen Verschiedenheiten vorzukommen. Bei einigen untersuchten Arten der Gattung *Crocodilus* habe ich nicht eine Spur von Oeffnung wahrnehmen können. Anders bei zwei männlichen Exemplaren von *Alligator lucius*, wo bei früheren Untersuchungen eine sehr feine Oeffnung am Ende jeder Einsackung deutlich von mir erkannt ist. Auch Owen (Proceedings of the committee of science and correspondence of the zoological society of London Part. 1. 1841. p. 141) hat sehr feine Oeffnungen gesehen bei *Crocodilus acutus*: „The peritoneal canals opened externally on two small papillae placed on either side of the root of the penis; they also communicated at about a line distant from their external aperture with the cavernous structure of the penis."

3) Eine durchaus abweichende Darstellung des Verhaltens dieses Canales, die auch zu den Beschreibungen Anderer z. B. des Bojanus nicht stimmt, gab von *Emys serrata* Treviranus l. c. Aus dem hinteren Rande jedes Hodens entspringen etwa 12 etwas weitere Gefässe, worin die Samenröhren sich vereinigen; diese gehen zum gemeinschaftlichen Ausführungsgang des Samens: einem kurzen aber

genen Gefässknäuels. Derselbe ist ziemlich weit und besitzt z. B. bei *Chelodina flavilabris* fünf oder sechs ganz kurze quere blind beginnende Divertikel. Sein Ende hat einen gestreckten Verlauf; die Ausmündungsstelle des Ausführungscanales in die Cloake liegt neben derjenigen des *Ureter* auf einer kleinen Papille.

Das Copulationsorgan verhält sich nicht bei allen *Chelonia* gleichartig, bietet vielmehr grosse Verschiedenheiten dar. — Es besitzt entweder ein ungetheiltes, also einfaches freies Ende oder es geht in paarige freie Enden aus. Unter der ersten Bedingung bleibt auch seine Rinne, welche an der Grenze des Einganges in die Blase beginnt, einfach; unter der zweiten Bedingung ist sie an der Wurzel der paarigen freien Enden in so viele Schenkel getheilt, als freie Enden vorhanden sind. — Ein ungetheiltes freies Ende besitzt der *Penis* bei den bisher untersuchten *Testudinea* und *Euereta*; er besitzt ein Paar gefurchter seitlicher Fortsätze und ein unpaares medianes freies Ende bei *Chelodina flavilabris*; er geht in vier (jederseits zwei) freie Enden aus bei den *Trionychoidea*.

In die Cloake münden, wenigstens bei *Testudinea* und *Emydea* beider Geschlechter, paarige Säcke: *Bursae anales* [4]).

[Die grossen Verschiedenheiten des männlichen Geschlechts-Apparates der *Chelonia*, die namentlich ihre Copulationsorgane betreffen, haben längst die Aufmerksamkeit der Anatomen gefesselt. S. Schneider allgemeine Naturgesch. d. Schildkröten. Leipz. 1783. S. 144. und G. R. Treviranus in Tiedemann's und Treviranus Zeitschrift für Physiologie Thl. 2. S. 284. Tb. XIII.

Eine Abbildung des *Penis* von *Emys europaea* hat geliefert: Bojanus Anatome testudinis Tb. XXX fig. 184. 185; die des *Penis* von *Chelonia imbricata* und von *Emys serrata*: Treviranus l. c. Tb. XIII. fig. 1. 2.

Die Eigenthümlichkeiten des *Penis* der *Trionychoidea* sind durch Untersuchung desjenigen von *Cycloderma frenatum* zuerst erkannt worden durch Peters (Vgl. die Abbildung in Peters Reise nach Mozambique. Amph. Tb. 2. fig. 5; in demselben Werke Tb. 2. fig. 2 und 3 hat auch Peters die eigenthümliche Zusammensetzung des knöchernen Bauchschildes von *Cycloderma* erläutert, wie ich nachträglich zu bemerken nicht unterlassen will.) — Eine gemeinschaftlich mit Peters angestellte Untersuchung liess wesentlich ähnliche Verhältnisse des *Penis* bei *Trionyx aegyptiacus* und *Emyda granosa* erkennen. Desgleichen fand ich ein viergetheiltes *Penis*-Ende bei *Trionyx* (*Gymnopus*) *ocellatus* und *ferox*. Zwischen den beiden hintersten Schenkeln des *Penis* liegt die unpaare Eichel. — Die *Vasa efferentia testis*, so wie der Bau des Hodens sind zuerst erkannt von Morgagni Adversaria anatomica omnia Venet. 1762. fol. p. 110.]

---

weiten, dem hinteren Rande des Hodens parallelen, an dem Hodenende geschlossenen Canale. Sie öffnen sich seitwärts an mehren Stellen in letzteren. Nach Aufnahme der Samenleiter vereinigt sich der gemeinschaftliche Sammelgang mit einer einfachen, aber langen und vielfach gewundenen Samenblase.

4) S. eine Abbildung derselben von *Emys europaea* bei Bojanus Tb. XXX. Duvernoy hat sie bei *Chelydra serpentina* und bei *Cistudo carolinae* beobachtet.

§. 145.

Bei den *Crocodila* liegen die in eine Peritonealfalte eingesackten Hoden, als länglich-ovale Körper theils vor, theils einwärts von den Nieren. — Bei *Crocodilus niloticus* besteht jeder Hode aus zwei an der dorsalen Seite der Länge nach zusammenhangenden Massen. Von dem Aussenrande des Hodens treten mehre enge, gewundene schräg auswärts und dann hinterwärts gerichtete Canäle in ein *Vas deferens* über. — Dieses ist ein über dem Bauchfelle gelegener, ziemlich dickwandiger Längscanal, der einen gestreckten Verlauf hat. Das *Vas deferens* besitzt eine blasige Enderweiterung. Es mündet in den Anfang der Rinne an der Basis des *Penis*. — Die einfache Rinne des letzteren ist ziemlich tief. Ihre seitlichen Begrenzungen ermangeln aller Falten und Lappen. Die Rinne reicht bis zum äussersten freien Ende des *Penis*. Dieses letztere überragt frei eine unter ihm gelegene Eichel. — Eine unter dem freien *Penis*-Ende gelegene trichterförmige Vertiefung ist nämlich durch ein medianes verticales *Septum* in zwei Seitenhälften getheilt. Das freie kurze stumpfe Ende dieses *Septum* repräsentirt die Eichel.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.

Berichtigungen.

Seite 5 Zeile 8 statt Notadelphys lies: „Notodelphys".
- 7 - 21 statt Monimoslylica lies: „Monimostylica".
- 23 - 27 statt Iguaoa lies: „Iguana".
- 18 Anmerk. 2. statt occygis lies: „coccygis".
- 16 Anmerk. 2. statt Atelopus varius lies: „Phrynidium varium".
- 47 Zeile 24 statt Chloroechis lies: „Dendroaspis".
- 87 - 2 u. Anmerk. 3. statt „Notadelphys" lies: „Notodelphys".
- 175 Anmerk. 3. letzte Zeile hinter „Organe" einzuschalten: „und Stenson'schen Gänge."
- 219 Anmerk. Zeile 3 v. unten statt Observations anatomique la Sirène lies: „Observations anatomique sur la Sirène".
- 220 Zeile 4 von oben statt Mussé lies: „Musée".
- 225 - 24 statt anostomosiren lies: „anastomosiren".
- 235 - 9 statt tesdudinis lies: „testudinis".
- 237 - 11 v. unten statt thoricici lies: „thoracici".











